JAHRESBERICHT 2018

MPA | life cycle material engineering.

Inhaltsverzeichnis

1. EINLEITUNG ... 4
2. ORGANISATION ... 7
   2.1 Organigramm ... 8
   2.2 Kuratorium ... 9
   2.3 Forschungsbeirat ... 10
3. DIE MFPA 2018 ... 12
4. WISSENSCHAFT UND FORSCHUNG ... 16
   4.1 Forschung ... 16
   4.1.1 Charakterisierung und Funktionalisierung von Werkstoff- und Bauteileigenschaften ... 17
   4.1.2 Sensorik für Produkte und Prozesse ... 40
   4.1.3 Digitale Produkt- und Prozessmodelle ... 52
   4.1.4 Forschungsgruppen ... 55
   4.2 Wissenschaft und Wissenstransfer ... 62
   4.2.1 Schutzrechte ... 62
   4.2.2 Publikationen ... 64
   4.2.3 Vorträge und Poster ... 68
   4.2.4 Mitarbeit in Gremien und Fachausschüssen ... 72
   4.3 Unterstützung der Lehre an Hochschulen ... 76
5. WIRTSCHAFTLICHE DIENSTLEISTUNGEN 2018 ... 78
   5.1 Dienstleistungen ... 78
   5.2 Auftragsforschung ... 80
   5.3 Weiterbildung ... 81
6. DIE MFPA IN ZAHLEN ... 82
   6.1 Mitarbeiter ... 82
   6.2 Betriebserträge ... 83
   6.3 Investitionen ... 84
7. IMPRESSUM ... 86

Vorwort

Mit diesem Jahresbericht 2018 legt die MFPA nicht nur ihren ersten öffentlichen Tätigkeitsbericht vor, sie startet auch in eine neue Entwicklungsetappe. Nachdem die MFPA am 13. September 2017 mit einem Festakt unter dem Motto »ZUKUNFT – FORSCHUNG – PERSPEKTIVEN« ihren 25. Geburtstag feierte, wurden vielfältige Ideen für die weitere Zukunftsausrichtung gesammelt, bewertet und geordnet und nunmehr in einem Strategiekonzept zusammengefasst, welches im Jahr 2019 durch die Gremien verabschiedet werden soll.

Danach wird die MFPA zukünftig ihre Forschungs- und Dienstleistungsaktivitäten in den Bereichen
» Charakterisierung und Funktionalisierung von Werkstoffen und Bauteilen
» Sensorik und Monitoring für Produkte und Prozesse
» Digitale Produkt- und Prozessmodelle
fokussieren.

Mit den aktuellen Entwicklungen der Industrie 4.0 wird sich die durchgehende digitale Modellierung und der Einsatz von sensorgestützten Verfahren entlang der Wertschöpfungsketten in allen Industriebereichen durchsetzen. Neue Produktionsverfahren zur Herstellung funktionalisierter Materialien und Bauteile, die Vorhersage der Auswirkungen neuer Fertigungsverfahren auf die Werkstoff- und Komponenteneigenschaften sowie die adaptive Steuerung der Fertigungsprozesse, um damit bestimmte Eigenschaften der Komponenten gezielt einzustellen, verlangen nach neuen Methoden und Modellen für Prognosezwecke, das Monitoring und die Qualitätskontrolle. Zugleich wird es immer mehr auch darauf ankommen, nachhaltige Materialien, Produkte und Prozesse zu entwickeln, so dass Betrachtungen über den gesamten Lebenszyklus erfolgen müssen. Hierauf stellen wir uns ein und wollen für Sie und mit Ihnen an neuen Lösungsmöglichkeiten arbeiten.

Zur Förderung der Forschungsaktivitäten unterstützt der Freistaat Thüringen die MFPA dazu mittels eigens eingerichteter Forschungsgruppen. Die erste Forschungsgruppe zur »Charakterisierung und Funktionalisierung von Werkstoffen und Bauteilen« und Abbildung dieser in digitalen Modellen konnte im Verlauf des Jahres 2018 aufgebaut werden. Die zweite Forschungsgruppe »Sensorik für Produkte und Prozesse« nimmt in 2019 ihre Arbeit auf.

Im Dezember 2018 konnte die MFPA Förderbescheide zu zwei Teilprojekten in dem maßgeblich von der MFPA mit initiierten »Innovativen regionalen Wachstumskern VIPO – Virtuelle Produkt- und Prozessoptimierung« im Verbundprojekt 3 »Digitaler Zwilling« und 2 »Prozessoptimierung« entgegen nehmen. Das Bündnis von sechs Thüringer Ingenieurdienstleistern und IT-Unternehmen sowie drei Forschungsinstituten konnte bei einem Gesamtprojektvolumen von 11 Mio. € eine Förderung

von insgesamt 7 Mio. € einwerben. Der Verbund »VIPO« wird in den nächsten drei Jahren insbesondere prognosefähige Simulationsmodelle in Verbindung mit intelligenter Sensorik für KMU's erarbeiten. Neuartige Lösungen für die Kombination dieser beiden Felder bilden dabei das Alleinstellungsmerkmal des Wachstumskerns. Einsatzfelder für die Lösungen sind künftig beispielsweise additive Fertigungsverfahren (3D-Druck), optische Systeme oder die Energietechnik. Hiermit wird ein weiterer wichtiger Meilenstein für die künftige Entwicklung markiert.

Mit einem erneut positiven Jahresergebnis im Geschäftsjahr 2018 konnte die MFPA an die erfolgreiche Entwicklung der letzten Jahre anknüpfen. Auf Grundlage der in den Audits bestätigten Akkreditierungen für die Prüflabore und das Kalibrierlabor sowie die Inspektions- und die Zertifizierungsstelle wurden die Dienstleistungsumsätze stabilisiert. Auch die Erträge aus projektgebundenen Zuwendungen in der Forschung erreichten das Niveau des Vorjahres. Insbesondere in der Antragstätigkeit für neue FuE-Projekte konnte in 2018 ein erheblicher Zuwachs verzeichnet werden, was sich in den nächsten Jahren positiv niederschlagen sollte. Als aktiver Partner der Plattform »Material innovativ Thüringen (MiT)« hat die MFPA im März 2018 erneut den »Thüringer Werkstofftag« in Weimar mitorganisiert.

Unterstützt und konstruktiv begleitet haben die Arbeit der MFPA im zurückliegenden Jahr wiederum das Kuratorium, der Forschungsbeirat und auch der Träger, das Thüringer Ministerium für Wirtschaft, Wissenschaft und Digitale Gesellschaft, denen an dieser Stelle herzlich gedankt sei.

Auch 2018 haben uns neben der EU (über EFRE- und ELER-Kofinanzierungen) insbesondere die Projektträger FOSTA, IHDT, FGZ, FV Guss, FKM, FKT, FVV, AiF, VDI, PTJ und KIT, das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF), das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi), das Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR), die Deutsche Bundesstiftung Umwelt (DBU), die Thüringer Aufbaubank (TAB), das Thüringer Ministerium für Wirtschaft, Wissenschaft und Digitale Gesellschaft (TMWWDG) sowie das Thüringer Ministerium für Infrastruktur und Landwirtschaft (TMIL) unterstützt und gefördert.

Dies wäre alles nicht möglich ohne eine gute Qualität der mit den Partnern vorbereiteten Forschungsanträge und die engen Beziehungen zu den von uns forschungs- und dienstleistungsseitig betreuten Unternehmen und Einrichtungen. Daher gilt unser Dank allen, die im letzten Jahr mit der MFPA wiederum oder aber auch erstmals in den verschiedensten Aufgabenstellungen zusammengearbeitet haben.

Alle diese Möglichkeiten auszuschöpfen und neue Entwicklungsschritte zu gehen wäre jedoch nicht möglich ohne unsere Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, die sich täglich in ihren Aufgaben engagieren und auf kurzen Wegen zu unseren Forschungspartnern und Kunden immer wieder die Chance nutzen, interessante Problemstellungen in der Industrie und Bauwirtschaft aufzugreifen, wissenschaftlich zu bearbeiten und die Ergebnisse in die Unternehmen zurück zu transferieren. Ein großer Dank dafür an sie alle.

Wir freuen uns, Ihnen mit diesem neuen Jahresbericht die Arbeit der MFPA aus 2018 näher vorzustellen. Wenn Sie beim Lesen auf interessantes Neues stoßen und noch mehr vielleicht die eine oder andere Anregung für Ihre Arbeit, für Innovationen in Ihrem Unternehmen oder für neue gemeinsame Projekte finden, würden wir uns umso mehr freuen.

Mit herzlichen Grüßen

Prof. Dr.-Ing. habil. Carsten Könke
Wissenschaftlicher Direktor

Dipl.-Kfm. Burkhard Danz
Kaufmännischer Direktor

2. Organisation

Die Materialforschungs- und prüfanstalt an der Bauhaus-Universität Weimar ist eine außeruniversitäre Forschungseinrichtung und amtliche Prüfstelle im Freistaat Thüringen. Sie ist ein kaufmännisch eingerichteter Landesbetrieb nach § 26 ThürLHO mit Standorten in Weimar, Apolda und Ilmenau und gehört zum Geschäftsbereich des Thüringer Ministeriums für Wirtschaft, Wissenschaft und Digitale Gesellschaft (TMWWDG). Die MFPA ist ein An-Institut der Bauhaus-Universität Weimar.

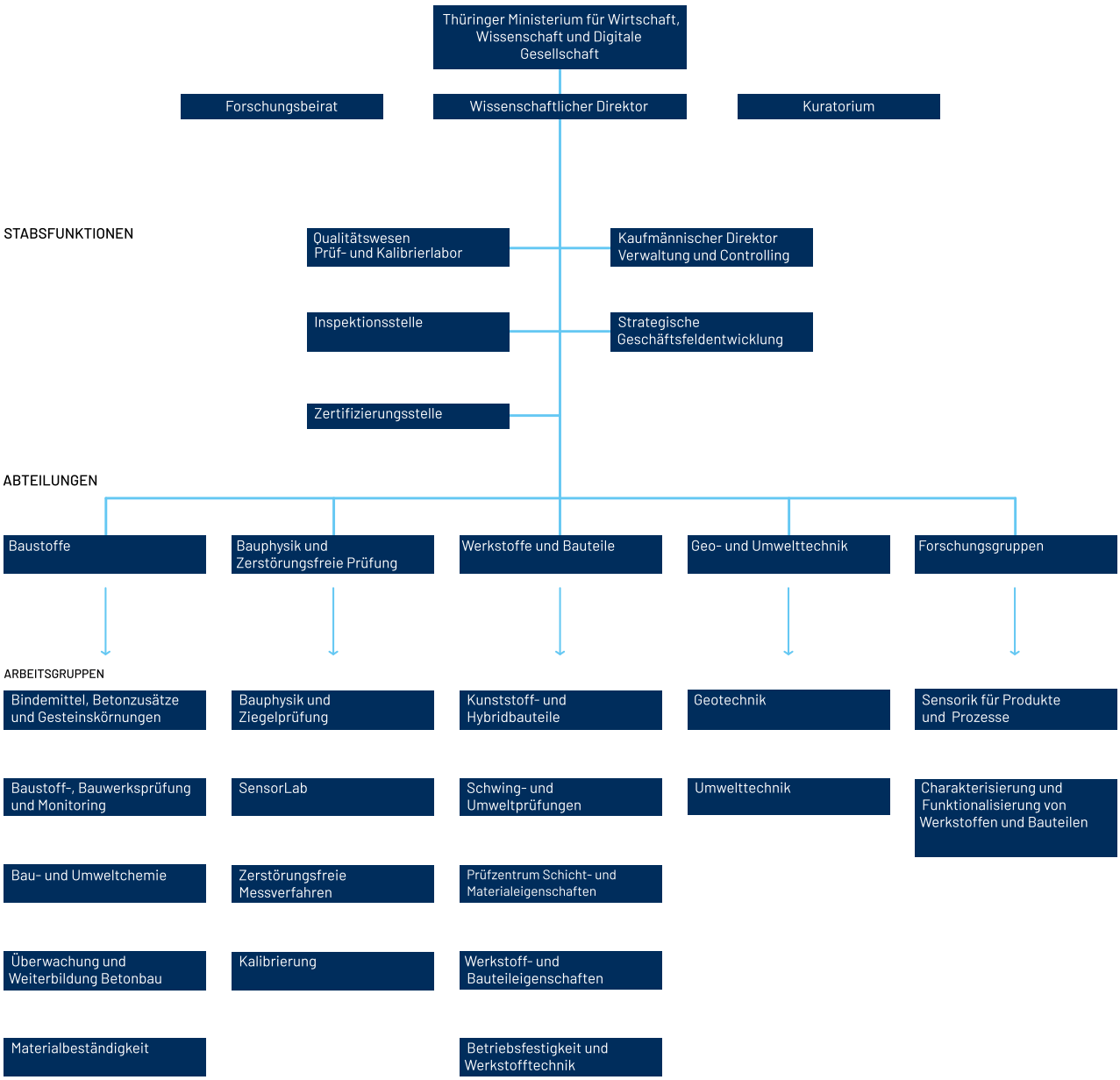
Die Organe der MFPA sind das Kuratorium, der Forschungsbeirat und der Wissenschaftliche Direktor. Die Einrichtung ist in vier Fachabteilungen gegliedert, die von Abteilungsleitern geführt werden. Dem Bereich Verwaltung (mit Rechnungswesen, Personal, Einkauf, Marketing, Gebäudemanagement/Technik, IT, Bibliothek) und Controlling steht der Kaufmännische Direktor vor.

Für das umfangreiche Portfolio angebotener Dienstleistungen für Kunden im In- und Ausland führt die MFPA ein Qualitätsmanagementsystem für ihre Zertifizierungsstelle, ihre Inspektionsstelle Typ A, ihr Kalibrierlabor sowie ihre diversen Prüflabore und ist hierfür akkreditiert in Übereinstimmung mit den Normen

- **DIN EN ISO/IEC 17025:** Allgemeine Anforderungen an die Kompetenz von Prüf- und Kalibrierlaboratorien
- **DIN EN ISO/IEC 17020:** Anforderungen an den Betrieb verschiedener Typen von Stellen, die Inspektionen durchführen
- **DIN EN ISO/IEC 17065:** Anforderungen an Stellen, die Produkte, Prozesse und Dienstleistungen zertifizieren

Die MFPA Weimar ist eine notifizierte Stelle (Notified Body; NB 0992) entsprechend der EU-Bauproduktenverordnung (EU Nr. 305/2011) sowie anerkannte PÜZ-Stelle (THU01) nach Thüringer Bauordnung.

2.1 Organigramm



2.2 Kuratorium

Das Kuratorium berät die für die MFPA zuständigen Ministerien und die Leitung der MFPA. Es beaufsichtigt die MFPA und gibt der Dienstaufsichtsbehörde Empfehlungen zu grundsätzlichen Entscheidungsfragen bei Strategie, Struktur, Personal und Planung.

MITGLIEDER DES KURATORIUMS

Vorsitzender
Herr Dipl.-Ing. Robert Fetter
Thüringer Ministerium für Wirtschaft,
Wissenschaft und Digitale Gesellschaft

Stellvertretender Vorsitzender
Herr Dipl.-Ing. Stefan Erfurt
Thüringer Ministerium für Infrastruktur
und Landwirtschaft

MITGLIEDER

Herr Dr. Wolfgang Seeber
Landesentwicklungsgesellschaft Thüringen mbH

Herr Prof. Dr. Winfried Speitkamp
Präsident der Bauhaus-Universität Weimar

Herr Dr.-Ing. Michael Jacob
Glatt Ingenieurtechnik GmbH Weimar

Herr Dr.-Ing Andreas Rogge
Bundesanstalt für Materialforschung
und -prüfung

2.3 Forschungsbeirat

Der Forschungsbeirat berät das Kuratorium und die Leitung der MFPA in allen Fragen der Forschungsstrategie, dem Forschungs- und Entwicklungsprogramm, der Verzahnung oder Abgrenzung zu den forschungsstrategischen Ausrichtungen der Thüringer Hochschulen und außeruniversitären Forschungseinrichtungen. Er kann hierzu Vorschläge und Anregungen unterbreiten und ist über deren weitere Behandlung zu informieren. Die Mitglieder des Forschungsbeirates unterstützen die Mitarbeiter der MFPA bei der Entwicklung neuer Forschungsvorhaben.

Vorsitzender
Herr Prof. Dr. Christian Rüssel
Friedrich-Schiller-Universität Jena
Otto-Schott-Institut für Materialforschung

Stellvertretende Vorsitzende
Frau Dipl.-Ing. Maria-Barbara Schaller
Gesellschaft für Geomechanik und
Baumesstechnik mbH Espenhain

MITGLIEDER

Herr Prof. Dr.-Ing. Michael Vormwald
Technische Universität Darmstadt
Fachbereich Bau- und Umweltingenieurwissenschaften

Herr Prof. Dr. rer. nat. Peter Schaaf
Technische Universität Ilmenau
Institut für Werkstofftechnik

Herr Prof. Dr.-Ing. Conrad Völker
Bauhaus-Universität Weimar
Fakultät Bauingenieurwesen

Herr Prof. Dr.-Ing. Frank Wuttke
Christian-Albrechts-Universität zu Kiel
Institut für Geowissenschaften

Herr Dipl.-Ing. Markus Wedemeyer
Maximator GmbH Nordhausen

Herr Prof. Dr.-Ing. Yuri Petryna
Technische Universität Berlin
Institut für Bauingenieurwesen

Herr Dipl.-Ing. (FH) Lars Blüthgen
Institut für Holztechnologie Dresden gGmbH

Herr Dr.-Ing. Roger Schlegel
DYNARDO GmbH Weimar

Herr Dr.-Ing. Christian Guist
BMW Group AG München

3. Die MFPA 2018

JANUAR 2018

MIT SULFOAM AUF DER HIGHTECHMATBAU

Die MFPA hat am 31. Januar 2018 mit dem Verbundvorhaben SULFOAM an der HighTechMatBau-Konferenz (Konferenz für neue Materialien im Bauwesen; Veranstalter: Bundesministerium für Bildung und Forschung) in Berlin teilgenommen. Die Ergebnisse des FuE-Projekts wurden gemeinsam mit den Forschungspartnern im Rahmen eines Fachvortrags und einem Stand präsentiert.

HighTechMatBau (Quelle: MFPA)

FEBRUAR 2018

FACHTAGUNG BETONBAU.AKTUELL 2018

Gemeinsam mit dem InformationsZentrum Beton GmbH hat das Weiterbildungszentrum Betonbau der MFPA am 15. Februar 2018 in Apolda die traditionelle Fachtagung betonbau.aktuell unter dem Thema »Prüfung und Überwachung im Betonbau« ausgerichtet.

Mit über 100 Teilnehmern wurden unter anderem Fragestellungen zu Auswirkungen aktueller EuGH-Rechtsprechung auf die künftige Verwendung konstruktiver Fertigteile, Pro und Contra des Recyclingbetons als möglichem Baustoff der Zukunft und der Weiterentwicklung der DAfStb-Richtlinie zu wasserundurchlässigen Bauwerken aus Beton diskutiert und zu Problemen des inneren chemischen Angriffs an Betonen und Möglichkeiten des Online-Monitorings für die Bauprozessoptimierung und die Temperatur- und Betondruckfestigkeitsentwicklung referiert.

JUGEND FORSCHT IN DER MFPA WEIMAR

Den 23. Regionalwettbewerb Mittelthüringen »Jugend forscht« in Weimar hat die MFPA Weimar aktiv unterstützt. Zum Wettbewerbstag konnten die Jungforscher in den Laboren der MFPA an fünf Stationen experimentieren und mit den Wissenschaftlern und Forschern diskutieren.

MÄRZ 2018

THÜRINGER WERKSTOFFTAG

Die MFPA war in 2018 erneut Mitveranstalter des 16. Thüringer Werkstofftages zum Thema »Werkstoffforschung und -anwendung«, der im Audimax der Bauhaus-Universität Weimar stattfand. Partner der Veranstaltung sind das Thüringer Ministerium für Wirtschaft, Wissenschaft und Digitale Gesellschaft, das bei der LEG Thüringen angesiedelte Thüringer Cluster-Management sowie die MiT-Plattform »Material innovativ THÜRINGEN«.

Rund um die aktuellen Werkstoffthemen kamen die Vertreter der Thüringer Industrie und Forschungsinstitutionen im Rahmen einer Kooperationsbörse zu einem intensiven Erfahrungsaustausch zusammen. Dabei wurden neue Entwicklungen, Notwendigkeiten und Trends vorgestellt sowie Anknüpfungspunkte für weitere Kooperationen aufgezeigt.

Im Posterwettbewerb der Veranstaltung erlangte das Poster »Abbau anthropogener Spurenstoffe an trägerfixierten photokatalytischen Beschichtungen« mit Forschungsresultaten aus dem ZIM-Kooperationsprojekt »Photodetox« zwischen der MFPA Weimar, der Synantik GmbH Ilmenau, der Mut Dr. Zeising & Partner Ingenieurgesellschaft mbH und der Bauhaus-Universität Weimar (gefördert durch das BMWi) den zweiten Platz.

Das Poster »Untersuchungen an geklebten Stahl-CFK-Verbindungen mit faseroptischen Sensoren – Evaluierung von Klebstoffen« mit Forschungsergebnissen aus dem Gemeinschaftsprojekt zwischen der MFPA Weimar und der Ilmenauer Fertigungstechnik mit dem Namen »intelligentes CFK-Pflaster« der Forschungsinitiative ZukunftBau (gefördert durch das BBSR), wurde mit dem dritten Platz prämiert.

Thüringer Werkstofftag (Quelle: MFPA)

JUNI 2018

SAUBERE LUFT UND SAUBERE GEWÄSSER? LOGO!

In der Sendereihe »NDR Info – Logo – Das Wissenschaftsmagazin« präsentierte ein Mitarbeiter der MFPA in der Sendung »Neue Ideen zum Wasser-Recycling« am 22. Juni 2018 das in der MFPA entwickelte und patentierte Verfahren zur photokatalytischen Elimination von anthropogenen Spurenstoffen im Abwasser und der Luft.

E^3-Arbeitsraummodul
(Quelle: http://www.uni-weimar.de/de/medieninformation)

JULI 2018

E^3 – ARBEITSRAUMMODUL CEMCEL AUF DER SUMMAERY DER BAUHAUS-UNIVERSITÄT WEIMAR

Als gemeinschaftliches Projekt der MFPA, der Bauhaus-Universität Weimar (bauhaus.ifex – Institut für experimentelles Bauen) und der Bauindustrie entstehen im universitären Kontext Arbeitsraummodule auf dem Campus. Die Module sind aus verschiedenen Systemen gefertigt. Auf dem sich erweiternden Testfeld, beschäftigen sich die Studierenden mit der Nachhaltigkeit und Energieeffizienz verschiedener Baumaterialien. Für das erste Raummodul wurde dabei ein neuartiger Leichtbaustoff CemCel eingesetzt, der einen monolithischen Wandaufbau ermöglicht. Traggerüst und Innenausbau wurden mit dem Material BauBuche realisiert.

Zur summaery2018 erfolgte die Übergabe des Raummoduls als Arbeitsraum an die Studierenden. Aus dem Projekt ist inzwischen eine ausführliche Publikation [Das Stapelhaus – Experimentelles Bauprojekt auf dem Campus der Bauhaus-Universität Weimar, Boettger, T.; Bonhag-De Rosa, K., von Gynz-Rekowski, C. (Hrsg.), Weimar, 2018] in der ifex-Reihe »best projects« entstanden.

NEUE FORSCHUNGSGRUPPE AN DER MFPA

Zur Förderung von Forschungsaktivitäten im Life Cycle Engineering unterstützt das Land Thüringen die MFPA mittels eigens eingerichteter Forschungsgruppen. Die erste Forschungsgruppe Charakterisierung und Funktionalisierung von Werkstoffen unter Leitung von Jun.-Prof. Dr. rer. nat Tom Lahmer fokussiert dabei aktuell auf folgende Themen:

- Mehrskalenorientierte Analyse der Ermüdungseigenschaften von additiv gefertigten Stählen, Rückkopplung auf und Optimierung des Fertigungsprozesses
- Methoden der seismischen Tomographie zur Charakterisierung von Infrastruktur im Bestand, die durch Mehrfeldinteraktionen charakterisiert ist
- Modell-basierte Charakterisierung und Optimierung komplexer Systeme unter Berücksichtigung verschiedener physikalischer und chemischer Effekte

NOVEMBER 2018

SULFOAM – NOMINIERUNG INNOVATIONSPREIS THÜRINGEN 2018

Für die Wärmedämmung bei Neubauten und die energetische Sanierung von Altbauten sind Dämmmaterialien aus expandiertem Polystyrol (EPS) seit Jahrzehnten die Standardlösung. Doch sie haben zahlreiche Nachteile: ihre Produktion ist energie- und ressourcenintensiv, sie sind kaum recycelbar und setzen im Brandfall

Thüringer Innovationspreis (Quelle: MFPA)

gefährliche Rauchgase frei. Mit SULFOAM, einem neuen Dämm- und Verfüllstoff aus Gipsschaumbaustoff, ist es der CASEA GmbH gemeinsam mit sechs Forschungspartnern, darunter auch die MFPA, gelungen, einen kostengünstigen und umweltschonenden Baustoff zu entwickeln. Neben der Dämmung von Neubauten besitzt SULFOAM durch seine Fließfähigkeit und den minimalen Wasserbedarf bei der Verarbeitung auch das Potenzial, sich zum Standard bei der Sanierung von sulfathaltigem Mauerwerk in historischen Gebäuden zu entwickeln. Die Fa. CASEA – als Bewerber und Vertreter für den Verbund SULFOAM – wurde am 14. November 2018 in der Kategorie »Industrie und Material« für den Innovationspreis Thüringen 2018 nominiert.

INNOCON THÜRINGEN 2018

Auf der RIS3-Jahresveranstaltung am 27. November 2018 in Erfurt präsentierte die MFPA ihr Forschungsvorhaben »INTERFUNK – Labor für Grenzflächenanalytik und Detektion von Interaktionen in funktionalen Werkstoffverbünden« und warb um Forschungspartner und industrielle Anwender für weitere FuE-Projekte.

4. Wissenschaft und Forschung 2018

4.1 Forschungskonzeption und wesentliche Forschungsschwerpunkte

Das Life Cycle Engineering gibt den Rahmen für die künftige Fokussierung der Forschungsaktivitäten der MFPA vor. Die Konzeption wird dabei durch Forschungsschwerpunkte klarer definiert, die separiert zu betrachten aber gemäß der Konzeption wesentliche Säulen der ganzheitlichen Betrachtung über den Life Cycle von Materialien, Bauteilen, Produkten und Prozessen sind. Durch diese Forschungsschwerpunkte will die MFPA zum einen das Forschungsprofil weiter schärfen und zum anderen ihre Forschungsthemen noch stärker an zukünftigen Anforderungen ausrichten.

Die historische Stärke der MFPA bei der **Charakterisierung und Funktionalisierung von Werkstoffen und Bauteilen** verbunden mit der Material-, Verfahrens- und Bauteilentwicklung ist ein Kompetenzfeld, das auch weiterhin einen wesentlichen Forschungsschwerpunkt darstellt. Daneben konnten in den letzten Jahren neue Kompetenzen im Bereich der **Weiterentwicklung von digitalen Werkzeugen** in der Materialforschung und Bauteilentwicklung sowie der **Sensorik, dem Monitoring und zerstörungsfreien Messverfahren** aufgebaut werden, die weiter entwickelt und ausgebaut werden sollen. Diese Forschungsschwerpunkte sind besonders zukunftsweisend, da insbesondere im Zusammenhang mit den Entwicklungen zur »Industrie 4.0« hier eine große Wachstumsdynamik zu erwarten ist.

Die Charakterisierung von Materialien und Bauteilen und Parameterermittlung für Material-, Werkstoff- und Bauteilmodelle liefert zunehmend nicht nur Erkenntnisse zur konventionellen Erforschung neuer Materialien und Werkstoffe sowie der Schadensbegutachtung, Zustandsbewertung und Lebensdauerprognose. Sie ist zugleich eine wesentliche Komponente für die Erstellung digitaler Abbilder (»Digitaler Zwilling«) und Simulationsmodelle und bietet zukünftig ein weiter wachsendes Betätigungsfeld.

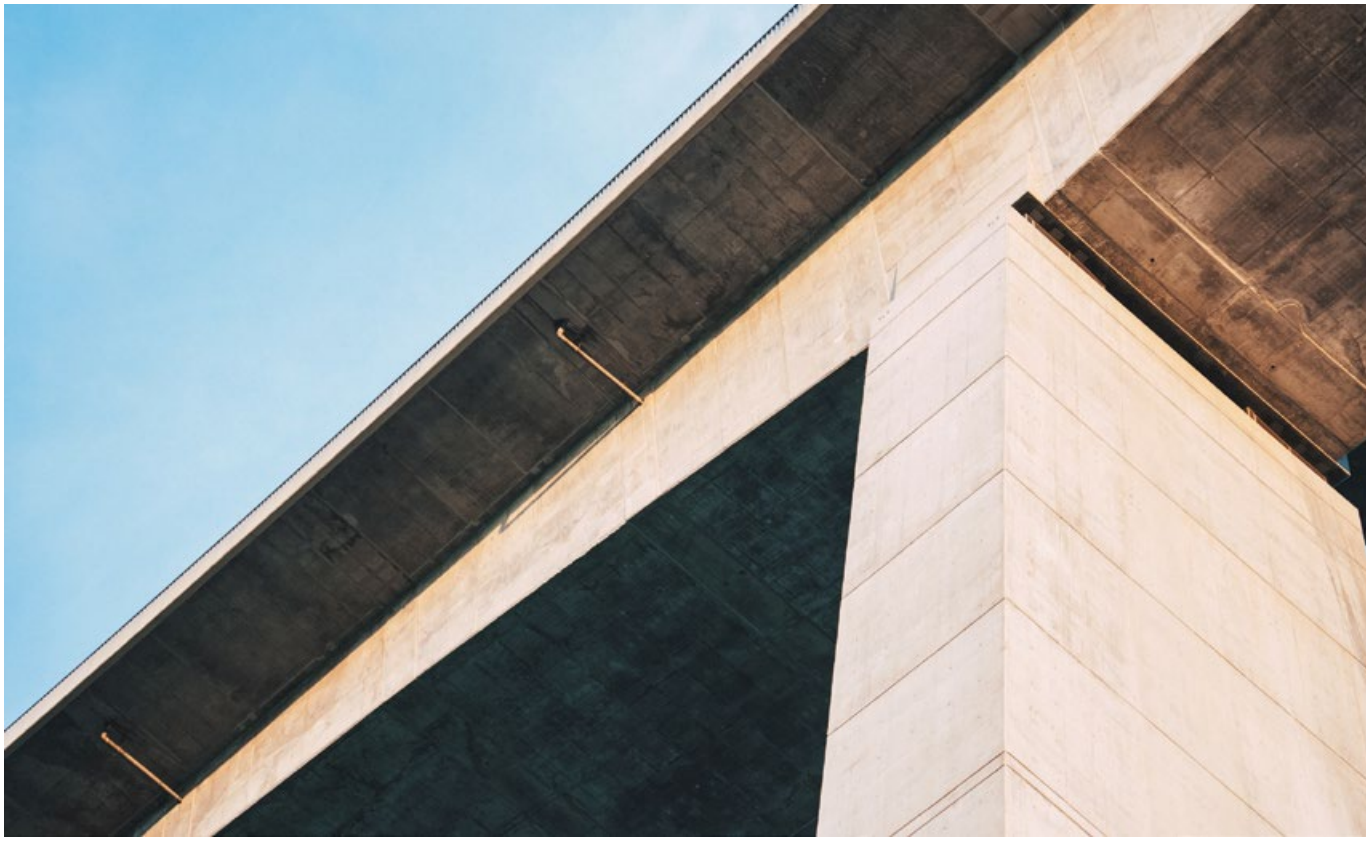
Dabei stehen die Forschungsschwerpunkte immer in einem Gesamtzusammenhang, wobei sich die einzelnen Themen je nach Aufgabenstellung und Komplexität gegenseitig ergänzen; sie greifen ineinander und sind integriert über den gesamten Lebenszyklus eines Werkstoffs, Bauteils, Bauwerks oder Fertigungsprozesses vor allem im Hinblick auf einen schonenden Ressourceneinsatz »from cradle to grave« zu betrachten. Für die wirtschaftlichen Dienstleistungen sollen hieraus auch neue Angebote für unsere Kunden entwickelt werden.

Gemeinsam mit ihren Partnern in der Forschung und Dienstleistung möchte die MFPA damit Antworten auf drängende Zukunftsfragen finden.

4.1.1 Charakterisierung und Funktionalisierung von Werkstoff- und Bauteileigenschaften

In diesem traditionellen Forschungsschwerpunkt der MFPA stehen die folgenden Themen im Fokus:

- Experimentelle Verfahren zur Charakterisierung von Mehrfeld- und Mehrskalenparametern von Materialien, Werkstoffen und Bauteilen
- Experimentelle Verfahren zur Charakterisierung und Analytik von Funktionsmaterialien mit spezieller Mikro- und Mesostruktur oder nano- und mikrokristallinen Partikeln
- Multiskalare Analyse von Gefüge-Eigenschafts-Korrelationen
- Umweltbeanspruchungen von Materialien (Mechanik, Temperatur, Feuchte, Chemie etc.), sowie Materialbeständigkeit
- Analytik und Simulation von Oberflächen- und Grenzflächenphänomenen
- Analytik und Prozesse zur Schad- und Spurenstoffelimination aus Wasser und Luft
- Multifunktionale Materialien, Bauteile und deren Fertigungstechnologien
- Optimierungsalgorithmen zur inversen Echtzeit-Analyse



Projekte »Charakterisierung und Funktionalisierung von Werkstoffen und Bauteilen«

TITEL

SchaumInjekt *– Entwicklung eines zementfreien Injektionsschaumes zur Sanierung von gipshaltigem Naturstein-Mauerwerk und von Deckenkonstruktionen*

FÖRDERMITTELGEBER

Bundesministerium für Wirtschaft und Energie
Zentrales Innovationsprogramm Mittelstand (ZIM)

PROJEKTTRÄGER

AiF Projekt GmbH

PROJEKTLEITER

Dipl.-Ing. Heike Dreuse

PARTNER

- IAB-Institut für angewandte Bauforschung Weimar gGmbH
- Bauhof H. GmbH, Weimar
- Ingenieurbüro für Tragwerksplanung Dr.-Ing. Hans Reinhard Hunger

LAUFZEIT

12 / 2014 – 07 / 2018

KURZFASSUNG

Gegenstand des Forschungsvorhabens war die Entwicklung eines zementfreien Injektionsschaummörtels. Dieser soll bei der Sanierung von historischen Bauwerken zum Einsatz kommen.

Der Injektionsschaummörtel wurde in seinen Eigenschaften auf die Anforderungen der jeweiligen historischen Mauerwerke abgestimmt. Ein wesentliches Ziel war die Verhinderung von chemischen Reaktionen, die zur Bildung von bauschädlichen Salzen oder Treibmineralen führen könnten. In Verbindung mit der ebenfalls entwickelten Sanierungstechnologie können, kritische Mauerwerke stabilisiert werden. Zusätzlich kann das Material für die Auffüllung von historischen Deckenkonstruktionen zur Anwendung kommen.

TITEL

SULFOAM *– Neue Dämm- und Verfüllstoffe aus Schaumgips – energieeffizient, ökologisch, unbedenklich – Teilvorhaben: Erforschung und labortechnische Erprobung von Schaumbaustoffmischungen*

FÖRDERMITTELGEBER

Bundesministerium für Bildung und Forschung
Förderprogramm HighTechMatBau

PROJEKTTRÄGER

VDI Technologiezentrum GmbH

PROJEKTLEITER

Dipl.-Ing. Heike Dreuse

PARTNER

- CASEA GmbH, Ellrich
- F. A. Finger-Institut für Baustoffkunde (FIB) der Bauhaus-Universität Weimar
- Bennert GmbH, Klettbach
- V.E.P. Baumaschinen GmbH, Plauen
- AML Anlagentechnik GmbH & Co. KG, Schkopau

LAUFZEIT

11 / 2014 – 07 / 2018

KURZFASSUNG

Nach der Sanierung von sulfathaltigem Mauerwerk kommt es häufig zu Schäden durch Verwendung nicht geeigneter Materialien. Im Rahmen des Projektes wurden geschäumte calciumsulfathaltige Bindemittelsysteme auf ihre Eignung für Mauerwerksverfüllungen untersucht und optimiert. Dachgeschossdecken unter Kaltdächern sind oft weder brandschutz- noch wärmetechnisch ausreichend dimensioniert. Geschäumte calciumsulfatgebundene Systeme wurden daher für den Einsatz zur Verbesserung der Wärmedämmung und auch des Brandschutzes entwickelt.

Für das Forschungsvorhaben wurde ein Verbund aus Erfahrungsträgern gebildet. Die Forschungseinrichtung und die Universität, die bereits seit Jahrzehnten erfolgreich national und international auf dem Gebiet der Calciumsulfatbaustoffe und Bauwerkssanierung tätig sind, gewährleisten eine praxisorientierte Umsetzung ihrer Forschungsergebnisse. Ebenso verfügen die einbezogenen Industriepartner über langjährige Erfahrungen im Bereich der Anlagen-, Förder- und Mischtechnik, sowie Baustoffentwicklung und Herstellung.

TITEL

Erarbeitung einer Technologie zur Sanierung von anthropogen umweltbedingten Schäden an Denkmalen aus Tuffsteinen sowie modellhafte Anwendung am Beispiel der Kirche in Brotterode

FÖRDERMITTELGEBER

Deutsche Bundesstiftung Umwelt (DBU)

PROJEKTLEITER

Dr.-Ing. Hans-Werner Zier

PARTNER

- Thüringisches Landesamt für Denkmalpflege und Archäologie Erfurt
- Institut für Steinkonservierung e. V. Mainz (IFS)
- Kirchgemeinde Brotterode
- Kreiskirchenamt Schmalkalden
- Landeskirchenamt Kassel
- Planungsbüro für Steinkonservierung in der Denkmalpflege, Friedrichroda
- Fachhochschule Erfurt

LAUFZEIT

07 / 2016 – 06 / 2019

KURZFASSUNG

Innerhalb des Forschungsprojektes sollen geeignete Technologien und Materialien zur konservatorischen und restauratorischen Bearbeitung des Tuffsteines mit dem Ziel einer Verlangsamung der Schadensentwicklung entwickelt werden.

Die zu entwickelnden Restaurierungsmaterialien und -technologien sollen für die Anwendung durch Fachfirmen geeignet sein, die größere Flächen in vertretbaren Baulosen ausführen können. Ziel des Projektes ist weiterhin, eine Übertragbarkeit und Anwendbarkeit der bei der Konservierung und Restaurierung des Brotteroder Rhyolithtuffs gewonnenen Erkenntnisse auf weitere Bauwerke aus Tuffstein im überregionalen Maßstab zu gewährleisten.

TITEL

Technologische Entwicklung eines hochsorptionsfähigen, energieeffizienten Niedertemperatur-Raumklimatisierungssystems mit 98 % Strahlungsanteil auf Basis von Lehm

FÖRDERMITTELGEBER

Bundesministerium für Wirtschaft und Energie
Zentrales Innovationsprogramm Mittelstand (ZIM)

PROJEKTTRÄGER

AiF Projekt GmbH

PROJEKTLEITER

Dipl.-Ing. Christoph von Gynz-Rekowski

PARTNER

» Grünewald Planen.Bauen.Leben, Scheden
» Alten Ziegelei GmbH & Co. KG, Dassel

LAUFZEIT

08 / 2016 – 07 / 2018

KURZFASSUNG

Das Energieeinsparpotential der Heizungssysteme in Deutschland liegt bei ca. 60 %. Aufgrund veralteter Heiztechnik ist die Energieeffizienz solcher Systeme sehr niedrig.

Gegenstand des Forschungskooperationsprojektes war die Entwicklung eines nachrüstbaren und selbst regelnden Deckenheizsystems auf Lehmbasis.

Dazu wurden profilierte Lehmbauplatten entwickelt, die mit einem neuartigen Lehmpressverfahren hergestellt werden. Die Installation der Heizrohre wird damit grundlegend vereinfacht. Das Flächenheizungssystem bietet zudem einen höheren Strahlungsanteil, eine höhere Energieeffizienz, eine hohe Flexibilität und eine einfache Montage der Platten.

TITEL

PHOTODETOX *– Entwicklung einer neuartigen Technik/ Verfahren zur Entfernung von Anthropogenen Spurenstoffen aus Abwasser mittels Photokatalyse*

FÖRDERMITTELGEBER

Bundesministerium für Wirtschaft und Energie, Zentrales Innovationsprogramm Mittelstand (ZIM)

PROJEKTTRÄGER

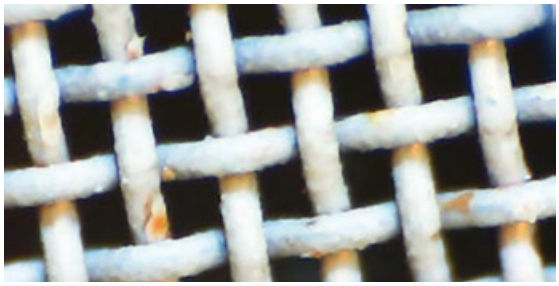
AiF Projekt GmbH

PROJEKTLEITER

M. Sc. Tobias Schnabel

PARTNER

- Synantik GmbH, Ilmenau
- MUT Dr. Zeising & Partner Ingenieurgesellschaft, Erfurt
- Bauhaus-Universität Weimar



Neuartige photokatalytische Beschichtung (Quelle: MFPA)

LAUFZEIT

02 / 2015 – 08 / 2019

KURZFASSUNG

In den letzten Jahren wurden vermehrt Medikamentenrückstände in Gewässern nachgewiesen. Diese gelangen durch Ausscheidung von unmetabolisierten Wirkstoffen und die unsachgemäße Entsorgung von Medikamenten in die Abwasseraufbereitungsanlagen. Werden die Verunreinigungen in den Kläranlagen nicht aufgefangen oder abgebaut, so gelangen sie in die Oberflächengewässer und von dort aus in das Grund- und Trinkwasser.

Als Alternative zu den bisherigen Reinigungssystemen soll ein Reaktorsystem entwickelt werden, welches Mikroschadstoffe im Wasser vollständig zu Kohlendioxid und Wasser umsetzen kann. Das dazu grundlegende neue technische Verfahren soll durch eine photokatalytische Reaktion an einem Titandioxid-Katalysator unter UV-Beleuchtung die Schadstoffe effektiv und vollständig abbauen.

TITEL

INTERFUNK *– Labor für Grenzflächenanalytik und Detektion von Interaktionen in funktionalen Werkstoffverbünden*

FÖRDERMITTELGEBER

Freistaat Thüringen aus EU-Mitteln des EFRE und Landesmitteln des Thüringer Ministeriums für Wirtschaft, Wissenschaft und Digitale Gesellschaft, Richtlinie zur Förderung von Forschung, Technologie und Innovation (FTI-Richtlinie)

PROJEKTTRÄGER

Thüringer Aufbaubank

PROJEKTLEITER

Dr.-Ing. Hans-Werner Zier

LAUFZEIT

02 / 2017 – 04 / 2019

KURZFASSUNG

Die Vermeidung von (Spät-) Schäden durch neue Bau- und Werkstoffe bedarf einer Risikoabschätzung im Vorfeld. Die Erkennung von stofflichen Reaktionspotentialen von neuen oder weiterentwickelten Materialien erfordert die Ermittlung von Daten zu diesen Veränderungen. Dazu sind hochauflösende chemische Analysen von Haupt- und Nebenbestandteilen sowie von Spurenstoffen in den Bau- und Werkstoffen notwendig, die örtlich sehr genau in kritischen Grenzflächenbereichen durchgeführt werden müssen. Diese Grenzen mit dem Aufbau und der Inbetriebnahme eines Labors für Grenzflächenanalytik in der Bau- und Werkstoffforschung zu überwinden, ist das Hauptziel des bewilligten Vorhabens. Grundbaustein dieses Labors soll ein LA-ICP-MS (Laser Ablation-Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry) sein.

Im Rahmen des beantragten Projekts sollen nach der Beschaffung dieses Gerätes, Einsatzmöglichkeiten modellhaft erforscht und am Beispiel mineralischer Baustoffe der Nachweis erbracht werden, dass durch die Analyse der Grenzflächenreaktionen bzw. der stofflichen Transportprozesse in diesen Regionen Modellbildungen möglich werden.

TITEL

Entwicklung eines Prozesskalorimeters zur Bestimmung der Hydratationswärme im Beton bei variablen Umgebungsbedingungen

FÖRDERMITTELGEBER

Bundesministerium für Wirtschaft und Energie, Zentrales Innovationsprogramm Mittelstand (ZIM)

PROJEKTTRÄGER

AiF Projekt GmbH

PROJEKTLEITER

Dr.-Ing. Sandro Weisheit

Oberflächliche Betonabplatzungen infolge Hydratationswärmeentwicklung durch Betonage bei hohen Außentemperaturen (Quelle: Schwenk-Zement, 2016)

PARTNER

- Schleibinger Geräte Teubert
- Greim GmbH, Buchbach

LAUFZEIT

03 / 2017 – 08 / 2019

KURZFASSUNG

Beton ist neben Stahl der weltweit meist verwendete Konstruktionsbaustoff. Die chemische Reaktion des Bindemittels Zement mit dem Anmachwasser wird Hydratation genannt.

Ziel des gegenständigen Vorhabens ist die Entwicklung eines »Prozesskalorimeters«. Über variable Umgebungstemperaturen, welche anwendungsnahe Bedingungen widerspiegeln, sollen reale Wärmeentwicklungen infolge der Hydratation mit der geforderten Präzision am Beton bestimmt werden können.

TITEL

Innovationsgutschein zur Vorbereitung von FuE-Kooperationsprojekten

FÖRDERMITTELGEBER

Freistaat Thüringen aus EU-Mitteln des EFRE und Landesmitteln des Thüringer Ministeriums für Wirtschaft, Wissenschaft und Digitale Gesellschaft, Richtlinie zur Förderung von Forschung, Technologie und Innovation (FTI-Richtlinie)

PROJEKTTRÄGER

Thüringer Aufbaubank

PROJEKTLEITER

M. Sc. Tobias Schnabel

LAUFZEIT

08 / 2018 – 12 / 2018

KURZFASSUNG

Ziel des Projektes war die Vorbereitung des FuE-Kooperationsprojektes mit dem Thema: »Entwicklung und Erprobung energieautarker Wasserreinigungssysteme für den Abbau von persistenten organischen Schadstoffen durch kombinierte AOP-Verfahren mit Musteranwendung (Pilotprojekt) Teersee Rositz«.

Das Projekt gehört zum Spezialisierungsfeld Nachhaltige Energie- und Ressourcenverwendung der RIS3 Thüringen und betrifft das Leitziel »Thüringen wird Innovationsführer für neue Materialien, Technologien und Verfahren für die Steigerung der Ressourceneffizienz, geschlossene Stoffkreisläufe und nachhaltiges Design«.

TITEL

Entwicklung spezieller Analyseverfahren für die Herstellung sowie die Prozess- und Qualitätskontrolle Cr(VI)-freier Passivierungsschichten mit Schichtsilikaten

FÖRDERMITTELGEBER

Bundesministerium für Wirtschaft und Energie
Zentrales Innovationsprogramm Mittelstand (ZIM)

PROJEKTTRÄGER

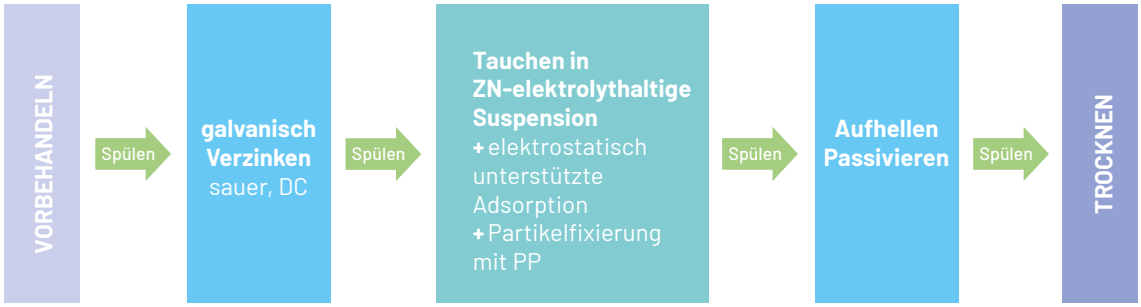
AiF Projekt GmbH

PROJEKTLEITER

Dr. rer. nat. Gerd Teichert

PARTNER

- Munk GmbH, Hamm
- A.S.T. GmbH, Gehren
- Schlütter Oberflächentechnik GmbH, Zella-Mehlis
- Technische Universität Ilmenau, Fachgebiet Nichtmetallischanorganische Werkstoffe
- Technische Universität Ilmenau, Fachgebiet Elektrochemie und Galvanotechnik



Ablauf des für Verbindungselemente zu entwickelnden Beschichtungsverfahrens (Quelle: MFPA)

Bundesministerium für Wirtschaft und Energie
ZIM Zentrales Innovationsprogramm Mittelstand
AiF Projekt GmbH

LAUFZEIT

06 / 2018 – 05 / 2020

KURZFASSUNG

Ziel des Projektes ist es, dass auf galvanisch hergestellten Zinkoberflächen Cr(VI)-freie, korrosionsfesten Passivierungsschichten abgeschieden werden, in denen zur intrinsischen Einstellung der Reibkoeffizienten während ihrer Herstellung maßgeschneiderte, submikroskalige Schichtsilikatpartikel eingebaut werden. Neben den intrinsisch eingestellten Reibkoeffizienten ist eine Barrierewirkung dieser Schichten gegen Diffusion korrosionsfördernder Spezies aus umgebenden Medien (Öl, Bremsflüssigkeit usw.) zu erwarten.

TITEL

AMEDITEC *– Nachhaltige umweltgerechte Nutzung von (stabilisierten) urindominierten Substraten zur Produktion von Biomasse/NawaRo für die energetische Nutzung und methodische analysen- und agrartechnische Entwicklungen*

FÖRDERMITTELGEBER

Freistaat Thüringen aus EU-Mitteln des ELER und Landesmitteln des Thüringer Ministeriums für Infrastruktur und Landwirtschaft, Richtlinie zur Förderung der Zusammenarbeit in der Land-, Forst- und Ernährungswirtschaft in Thüringen (LFE-Richtlinie)

PROJEKTTRÄGER

Thüringer Aufbaubank

PROJEKTLEITER

Dr. rer. nat. E.- Peter Kulle

PARTNER

- Institut für Umweltmedizin Erfurt – Mikrobiologisches Labor
- Milchproduktion »Am Stadtberg« GmbH & Co. Biogas KG Westhausen
- Agrargenossenschaft Diedorf, Eichsfeld e.G.

LAUFZEIT

04 / 2018 – 03 / 2021

KURZFASSUNG

Das Projekt dient einer langfristig sicheren Produktion gesunder landwirtschaftlicher Futter- und Lebensmittel, sicheren Verwertung von Wirtschaftsdünger im Sinne der Düngeverordnung und stellt einen innovativen Beitrag zum umfassenden Grundwasser- und Bodenschutz dar. Gegenstand und Ziele bestehen neben der Untersuchung des Einsatzes tierischer, urindominierter Substrate vor und nach innovativer Stabilisierung als direkter Flüssigdünger für NawaRo/Energiepflanzen in einer gezielteren Düngung und Weiterentwicklung eines emissionsarmen betriebsindividuellen Ausbringungsprozedere bzw. –technik.

Zum Schutz der Tiere werden neben den Antibiotika in der modernen Tierhaltung verschiedene Medikamente wie Antiphlogistika, Antiparasitika und Hormone therapeutisch oder präventiv eingesetzt. Mit der Ausbringung der Wirschaftsdünger (insbesondere der Urinfraktion) gelangen diese sowie deren Metaboliten auf die Anbauflächen und können die Kulturpflanzen, die Böden und das Grundwasser kontaminieren. Die Weiterentwicklung einer innovativen Analytik ist wesentliche Voraussetzung für den Nachweis der Wirkstoffe im Wirtschaftsdünger in Boden und Pflanze sowie hinsichtlich ihres Abbaus.

TITEL

Konstruktionsgrundlagen für schwingbelastete Bauteile – Erweiterung der Synthetischen Wöhlerlinien

FÖRDERMITTELGEBER

Bundesministerium für Wirtschaft und Energie, Industrielle Gemeinschaftsforschung (IGF)

PROJEKTTRÄGER

Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen e.V. (AiF), Forschungsvereinigung Stahlanwendung e.V. (FOSTA)

PROJEKTLEITER

Dipl.-Ing. Andreas Kleemann

PARTNER

» Fraunhofer-Institut für Betriebsfestigkeit und Systemzuverlässigkeit LBF Darmstadt

LAUFZEIT

12 / 2014 – 05 / 2018

KURZFASSUNG

Die Grundlage für einen numerischen Festigkeitsnachweis von zyklisch belasteten Bauteilen bilden Wöhlerlinien. Diese können experimentell bestimmt oder mit Hilfe von Näherungslösungen abgeschätzt werden. Die Ableitung von Näherungslösungen und deren Validierung erfolgte auf der Grundlage der umfangreichen Datensammlung der FKM DABEF (Forschungskuratorium Maschinenbau / Datenbank Betriebsfestigkeit).

Für definierte Fragestellungen wurden ergänzende Experimente an Kerb- und Vollstabproben aus AFP-Stahl und höchstfestem Stahl durchgeführt. Die Ergebnisse dieses Projektes stellen den Unternehmen, insbesondere kleinen und mittleren, zuverlässig abgeschätzte Wöhlerlinien für Stahlbauteile aller Festigkeitsklassen zur Verfügung.

TITEL

MICROLAB *– Mikromechanisches Labor zur Simulation und In-situ-Beobachtung der Schädigung heterogener Werkstoffe*

FÖRDERMITTELGEBER

Freistaat Thüringen aus EU-Mitteln des EFRE und Landesmitteln des Thüringer Ministeriums für Wirtschaft, Wissenschaft und Digitale Gesellschaft, Richtlinie zur Förderung von Forschung, Technologie und Innovation (FTI-Richtlinie)

PROJEKTTRÄGER

Thüringer Aufbaubank

PROJEKTLEITER

Dr.-Ing. Susanne Kleemann

LAUFZEIT

04 / 2016 – 03 / 2019

KURZFASSUNG

Schwerpunkt des Vorhabens bildet die Investition in ein Rasterelektronenmikroskop mit integrierter Mikro-Zug/Druck-Belastungseinheit für die Insitu Beobachtung von Werkstoffschädigungen im Mikrobereich. Ergänzt wird die mikromechanische Belastungseinheit mit einer Probenheizung bis 300 °C zur Beobachtung von Werkstoffschädigungen bei erhöhten Temperaturen. Zur Bestimmung der Zusammensetzung von Gefügebestandteilen wird die Ausrüstung mit einem EDX-System (Energiedispersive Röntgenspetroskopie) ergänzt.

Mit der Erweiterung der Prüfmöglichkeiten werden die Voraussetzungen für weitere Forschungsaktivitäten zur Prognose von Schädigungsverhalten und Bauteilauslegung eines breiten Spektrums moderner Hochleistungswerkstoffe geschaffen.

ESSO
ESSO
ESSO

TITEL

8 kbar *– Entwicklung dauerfester Bauteile für die hochdruckführenden Anlagenkomponenten für Impulsdruckprüfanlagen bis 8000 bar*

FÖRDERMITTELGEBER

Freistaat Thüringen aus EU-Mitteln des EFRE und Landesmitteln des Thüringer Ministeriums für Wirtschaft, Wissenschaft und Digitale Gesellschaft, Richtlinie zur Förderung von Forschung, Technologie und Innovation (FTI-Richtlinie)

PROJEKTTRÄGER

Thüringer Aufbaubank

PROJEKTLEITER

Dipl.-Ing. Andreas Kleemann

PARTNER

- Maximator GmbH, Nordhausen
- Siegert Thinfilm Technology GmbH, Hermsdorf

LAUFZEIT

07 / 2016 – 06 / 2019

KURZFASSUNG

Als wesentlicher Baustein zur Verminderung von Kraftstoffverbrauch und Schadstoffausstoß bei Dieselmotoren hat sich die Erhöhung des Betriebsdruckes der Dieseleinspritzsysteme erwiesen. Aufgrund der steigenden umweltpolitischen Forderungen nach Emissionsreduzierung und Ressourcenschonung werden in naher Zukunft effizientere Einspritzsysteme mit noch höheren Betriebsdrücken bis 3300 bar notwendig sein.

Für die experimentelle Validierung der Bauteile zukünftiger Einspritzsysteme sind Impulsdruckprüfanlagen bis 8 kbar Prüfdruck erforderlich, die in diesem Vorhaben entwickelt werden sollen. Schwerpunkte der MFPA sind in diesem Verbundvorhaben die Erforschung und Entwicklung dauerfester Hochdruckbauteile auf der Grundlage höchstfester Werkstoffe und innovativer Fertigungstechnologien. Eine wichtige Basis für diese Aufgaben bilden die in den letzten 15 Jahren an der MFPA Weimar erfolgreich durchgeführten Forschungsvorhaben, in denen wichtige experimentelle und numerische Verfahren für die Bemessung hochbeanspruchter Bauteile erarbeitet wurden.

Freistaat Thüringen Ministerium für Wirtschaft, Wissenschaft und Digitale Gesellschaft
EFRE EUROPA FÜR THÜRINGEN EUROPÄISCHER FONDS FÜR REGIONALE ENTWICKLUNG
Thüringer Aufbaubank

TITEL

Hochdruckbauteile aus höchstfesten Stählen – Grundlagen, Potential und Bemessungsmethoden

FÖRDERMITTELGEBER

Bundesministerium für Wirtschaft und Energie, Industrielle Gemeinschaftsforschung (IGF)

PROJEKTTRÄGER

Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen e.V. (AiF)
Forschungsvereinigung Verbrennungskraftmaschinen (FVV) e.V.

PROJEKTLEITER

Dipl.-Ing. Andreas Kleemann

PARTNER

» Technische Universität Darmstadt, Institut für Stahlbau und Werkstoffmechanik

LAUFZEIT

11 / 2017 – 04 / 2020

KURZFASSUNG

Für den experimentellen Nachweis müssen Drücke von 3000 bar (Dauerfestigkeit) bzw. 5000 bar (Betriebsfestigkeit) in dauerfesten Prüfanlagen aufgebracht werden. Die Bauteile der Prüfmaschinen und der Serien-Autofrettage-Anlagen werden meist aus Stählen mit max. 1300 MPa Streckgrenze hergestellt und mit dem heute verfügbaren Maximaldruck von 15 kbar autofrettiert.

Bei allen Anlagen sind die druckführenden Bauteile bei Maximallast nicht mehr dauerfest, müssen also laufend mit hohem Kostenaufwand ausgewechselt werden. In der Zukunft werden Betriebsdrücke von 3000 bar erwartet, alle vorgenannten Druck- und Festigkeitswerte erhöhen sich damit um den Faktor 1,5. Mit den Forschungsergebnissen wird ein sicherer Weg zur festigkeitsrelevanten Beherrschung zukünftiger Einspritzdrücke bis 3000 bar erarbeitet. Zusätzlich werden für den allgemeinen Maschinenbau und den Fahrzeugbau die Grundlagen für die Anwendung höchstfester hochreiner Stähle für betriebsfeste Bauteile bereitgestellt.

TITEL

NAPRO *– Entwicklung einer neuartigen Technik/ Verfahren zur Beseitigung von Naphthalin und naphthalinähnlichen Verbindungen in belasteter Raumluft*

FÖRDERMITTELGEBER

Bundesministerium für Wirtschaft und Energie, Zentrales Innovationsprogramm Mittelstand (ZIM)

PROJEKTTRÄGER

AiF Projekt GmbH

PROJEKTLEITER

Dipl.-Chem. Katrin Krause

PARTNER

» Leistungselektronik JENA GmbH
» Gebäudetechnik Reichmann Bad Berka

LAUFZEIT

02 / 2016 – 04 / 2018

KURZFASSUNG

Gegenstand des Forschungsvorhabens war die Entwicklung eines technischen Verfahrens, welches Naphthalin und naphthalinähnliche Verbindungen in belasteter Raumluft in situ mit Hilfe von UV-Licht an aktiven Oberflächen photokatalytisch vollständig abbaut. Naphthalin und naphthalinähnliche Verbindungen zählen zu der Stoffgruppe der polycyclischen aromatischen Kohlenwasserstoffe (PAK). Sie werden als gesundheitsgefährdend, umweltschädlich und kanzerogen eingestuft.

In dem entwickelten Gerätesystem, das in Gebäuden und Räumen ohne größere Umbauten installiert bzw. integriert werden kann, wird das Naphthalin vollständig zu Kohlendioxid und Wasser umgesetzt. Dieses technische System soll als Alternative zu den aufwendigen baulichen Sanierungen in Gebäuden mit erhöhter PAK-Konzentrationen zum Einsatz kommen.

TITEL

Ableitung von synthetischen Wöhlerlinien für Eisengusswerkstoffe

FÖRDERMITTELGEBER

Bundesministerium für Wirtschaft und Energie, Industrielle Gemeinschaftsforschung (IGF)

PROJEKTTRÄGER

Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen e.V. (AiF)
Forschungsvereinigung Gießereitechnik e.V.

PROJEKTLEITER

Dr.-Ing. Torsten Richter

PARTNER

- Fraunhofer-Institut für Betriebsfestigkeit und Systemzuverlässigkeit LBF Darmstadt
- RWTH Aachen, Institut für Werkstoffanwendungen im Maschinenbau

LAUFZEIT

11 / 2016 – 04 / 2019

KURZFASSUNG

Um im Sinne der Leichtbaus Rohstoff- und Energiereserven einzusparen sowie Antriebsleistung reduzieren zu können, besteht für die Hersteller und Abnehmer von Bauteilen aus Gusseisen mit Kugelgraphit (GJS) seit jeher der Wunsch nach einer optimalen Bauteilauslastung. Grundlage dafür ist es, die Werkstoffbeanspruchbarkeit bereits im Konstruktionsprozess optimal abschätzen zu können. Dies spart neben Entwicklungszeit enorme Kosten und bietet eine schnellere Optimierung von Bauteilen. Hierzu dienen rechnerische Auslegungskonzepte auf Basis von Bauteil-Wöhlerlinien (Nennspannungskonzept) oder Werkstoff-Wöhlerlinien (Örtliches Konzept).

Mit dem Projekt wird bestehendes Wissen in einem synthetischen Wöhlerlinienkonzept verknüpft und damit Methoden für eine optimierte Auslegung von dünn- wie auch dickwandigen Bauteilen aus GJS-Werkstoffen erarbeitet.

Für Gießereiunternehmen und Anwender eröffnen sich somit Möglichkeiten, Neukonstruktionen und bestehende Bauteile hinsichtlich deren Lebensdauer bzw. Auslastung zu prüfen oder unter Leichtbauaspekten zu optimieren und auch neue Nutzerkreise für ihre Produkte anzusprechen. Die Forschungsergebnisse finden Anwendung im Gießereiwesen, das durch einen hohen Anteil an KMU geprägt ist.

Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie
AiF Forschungsnetzwerk Mittelstand
IGF Industrielle Gemeinschaftsforschung
fvguss

TITEL

ABIOTEC *– Agrobiotechnisches Verfahren zum Abbau antibiotischer Wirkstoffe im Wirtschaftsdünger*

FÖRDERMITTELGEBER

Freistaat Thüringen aus EU-Mitteln des ELER und Landesmitteln des Thüringer Ministeriums für Infrastruktur und Landwirtschaft, Richtlinie zur Förderung der Zusammenarbeit in der Land-, Forst- und Ernährungswirtschaft in Thüringen (LFE-Richtlinie)

PROJEKTTRÄGER

Thüringer Aufbaubank

PROJEKTLEITER

Dr. rer. nat. E.- Peter Kulle

PARTNER

- Institut für Biogas, Kreislaufwirtschaft und Energie, Weimar
- Institut für Umweltmedizin, Labor, Erfurt
- Milchproduktion »Am Stadtberg« GmbH & Co. Biogas KG Westhausen

LAUFZEIT

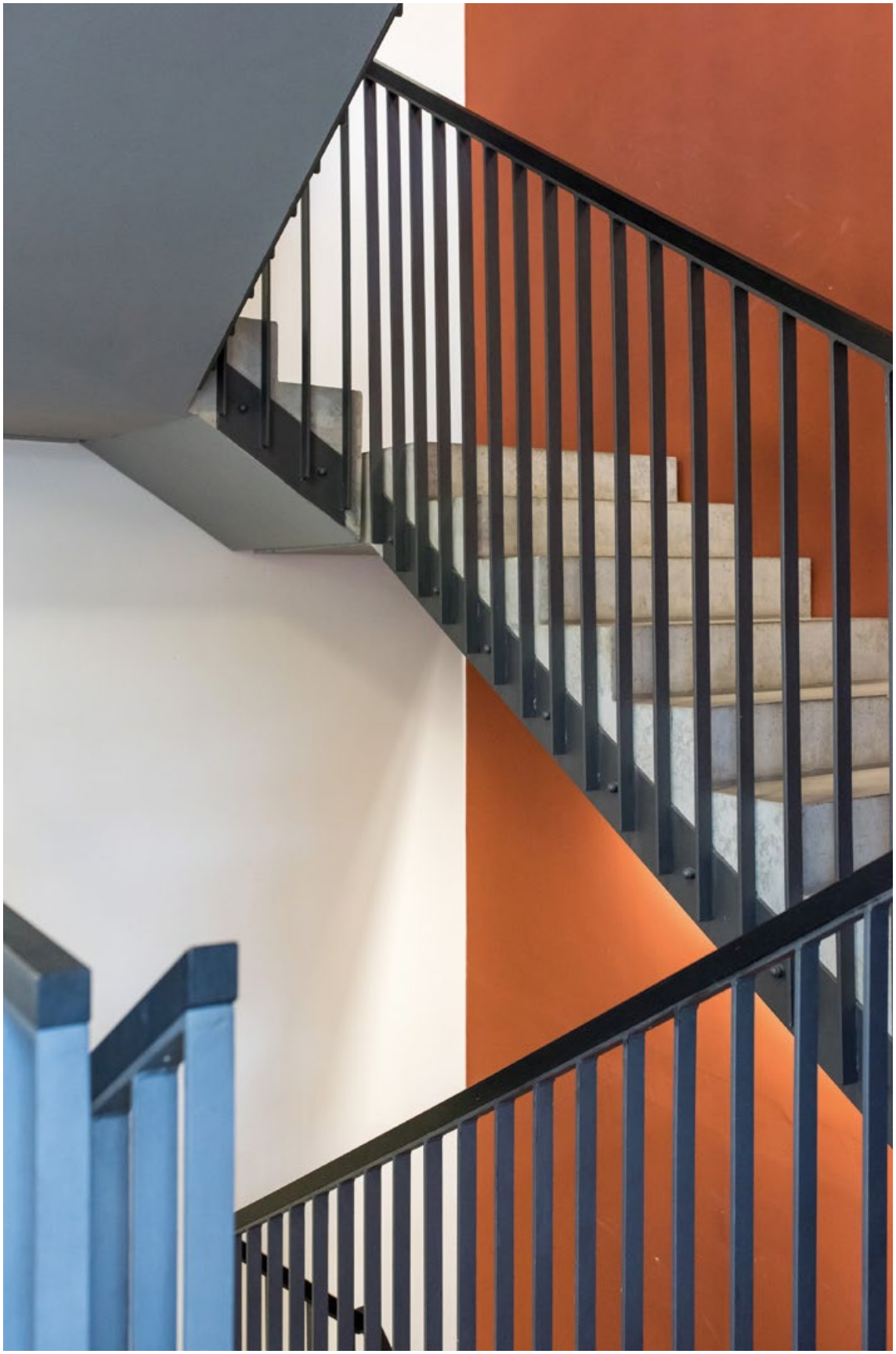
01 / 2017 – 12 / 2019

KURZFASSUNG

In der modernen Tierhaltung werden antibiotische Wirkstoffe zum Schutz der Tiere therapeutisch und ggf. präventiv eingesetzt. Bei der stofflichen Nutzung der Wirtschaftsdünger gelangen diese sowie deren Metaboliten auf die Böden und können die Kulturpflanzen und die Oberflächengewässer sowie das Grundwasser kontaminieren.

Die Entwicklung einer innovativen Analytik ist die notwendige Voraussetzung für den Nachweis des Abbaus dieser Substanzen in den Matrices Gülle, Jauche, Gärrest und Festmist. Es werden verfahrenstechnische und in der Praxis umsetzbare Ansätze für agrobiotechnologische Behandlungsstufen identifiziert, die die Konzentrationen von Antibiotika und ihrer Metaboliten signifikant reduzieren können.

Das Projekt dient einer langfristig sicheren Produktion gesunder landwirtschaftlicher Futter- und Lebensmittel und stellt einen innovativen Beitrag zum umfassenden Grundwasser- und Bodenschutz dar.



TITEL

Infrarotreflektierende Oberflächen für einen hohen Raumkomfort bei reduziertem Heizenergiebedarf

FÖRDERMITTELGEBER

Bundesministerium für Wirtschaft und Energie
Industrielle Gemeinschaftsforschung (IGF)

PROJEKTTRÄGER

Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen e.V. (AiF);
Forschungskuratorium Textil e.V.

PROJEKTLEITER

Dr. rer. nat. Ralf Wagner

PARTNER

- Sächsisches Textilforschungsinstitut e.V., Chemnitz
- Institut für Holztechnologie Dresden gGmbH

LAUFZEIT

05 / 2018 – 04 / 2020

KURZFASSUNG

Projektziel ist die Entwicklung von Beschichtungsmatrices, um Textil- und Holzoberflächen in Innenräumen infrarotreflektierend zu funktionalisieren. Mit derartigen Oberflächen versehene Produkte (z.B. Vorhänge, Möbel und Wandverkleidungen) sollen in die Lage gebracht werden, Wärmestrahlung, insbesondere im Wellenlängenbereich von 3 bis 50 µm (mittleres IR, MIR), gleichmäßig in den Raum zu reflektieren. Dies sorgt vor allem in der Heizperiode für den Ausgleich von als unangenehm empfundenen Strahlungsunterschieden (z.B. hervorgerufen durch warme Heizkörper und kalte Wände) und trägt zur Minimierung von unerwünschten Strahlungswechselwirkungen bei.

Durch ein ausgeglichenes Zusammenwirken von Umgebungs- und Strahlungstemperatur können die Luft- und Oberflächentemperaturen im Raum bei gleich empfundener thermischer Behaglichkeit geringer sein, womit eine kleinere Gesamtwärmemenge zur Beheizung der Räume benötigt wird und entsprechend Energie eingespart werden kann.

4.1.2 Sensorik für Produkte und Prozesse

Im Forschungsschwerpunkt »Sensorik für Produkte und Prozesse« ist die MFPA in der Entwicklung und Anwendung von Sensoren und bildgebenden Verfahren zur Messung und Kontrolle von technischen Systemen (z.B. Bauteile, Produktionsprozesse) und den dazu notwendigen informationstheoretischen Konzepten tätig. Die folgenden Themen stehen hier im Fokus und sollen künftig weiter ausgebaut werden:

- Sensorik für Mehrfeldparameter – autonom, räumlich und zeitlich hochaufgelöst
- Sensorsysteme, die während der Herstellung in die Produkte integriert werden und Daten für den Fertigungsprozess und Produkteigenschaften liefern
- Sensorsysteme zur Überwachung der Produkteigenschaften während der Fertigungsprozesse
- Optimierung und Steuerung von Fertigungsprozessen zur Einstellung spezieller Material- und Bauteileigenschaften
- Sensornetzwerke und Methoden zur kontinuierlichen Verknüpfung zwischen Sensordaten und numerischen Simulationsmodellen in einem »Digitalen Zwilling«
- Entwicklung von Methoden und Algorithmen zur effizienten Übertragung, Speicherung,
- Komprimierung und automatischen Auswertung von Sensordaten

Temperatursensor zur Ermittlung der Wärmeleitfähigkeit (Quelle: MFPA)

Projekte

TITEL

TOMOLAB *– Labor zur kombinierten tomographischen Abbildung und Charakterisierung heterogener Materialien mit elastischen und elektromagnetischen Wellen*

FÖRDERMITTELGEBER

Freistaat Thüringen aus EU-Mitteln des EFRE und Landesmitteln des Thüringer Ministeriums für Wirtschaft, Wissenschaft und Digitale Gesellschaft, Richtlinie zur Förderung von Forschung (FTI-Richtlinie)

PROJEKTTRÄGER

Thüringer Aufbaubank

PROJEKTLEITER

Dipl.-Ing. Martin Schickert

LAUFZEIT

12 / 2018 – 03 / 2021

KURZFASSUNG

Ziel des Projektes ist der Aufbau eines Tomographielabors mit der erstmaligen Kombination eines Ultraschall- und eines Mikrowellen-Messsystems. Beide Multikanal-Messsysteme sollen tomographische Abbildungen in Reflexion und Transmission realisieren und damit universell einsetzbar sein. Durch die Kombination der spezifischen Empfindlichkeiten von elastischen und elektromagnetischen Wellen wird eine erweiterte, räumlich und zeitlich hochaufgelöste Materialcharakterisierung und Zustandsanalyse von Produkten aus heterogenen Materialien über den gesamten Produktlebenszyklus hinweg ermöglicht.

TITEL

Zustandsmonitoring von Kohlefaserlamellen verstärkten Stahlverbindungen unter Einsatz integrierter Fasersensorik

FÖRDERMITTELGEBER

Bundesministerium des Innern,
für Bau und Heimat,
Forschungsinitiative »Zukunft Bau«

PROJEKTTRÄGER

Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) im Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung

PROJEKTLEITER

Dr.-Ing. Martin Ganß

LAUFZEIT

08 / 2016 – 07 / 2018

KURZFASSUNG

Im Vorhaben wurden die Möglichkeiten des Einsatzes von faseroptischen Sensoren für die Zustandserfassung der Klebfuge von Stahl-CFK-Klebverbindungen (CFK – Carbonfaserverstärkter Kunststoff) experimentell und numerisch untersucht. Zum Einsatz kamen sehr dünne Faser-Bragg-Gitter-Sensoren und verteilt messende Sensorfasern, bei denen die Dehnungsmessung über die Auswertung der Rayleigh-Streuung mittels Frequenzbereichsreflektometrie erfolgte. Für die Untersuchungen wurden in Laborprobekörper und Bauteile mit aufgeklebten CFK-Lamellen Faser-Bragg-Gitter-Sensoren und verteilt messenden Sensorfasern in der Klebfuge appliziert und Dehnungsänderungen unter definierten Belastungsbedingungen erfasst, systematisch ausgewertet und analysiert.

Die Validierung der Sensordaten erfolgte hierbei mit Temperatursensoren, Kraft- und Wegdaten der Prüfmaschinen sowie mit elektrischer Dehnungsmesstechnik, der digitalen Bildkorrelation sowie mit der numerischen Struktursimulation. Die Einbettungscharakteristika sowie die Versagensmechanismen wurden mit der Röntgen-Computertomografie, Lichtmikroskopie und mit Puls-Phasen-Thermografie beurteilt. Im Rahmen eines einfachen Feldtestes wurde ein Profilträger mit aufgeklebter CFK-Lamelle und integrierter Sensorik über 7 Monate im Freien gelagert und kontinuierlich Sensordaten aus dem Inneren der Verbindung erfasst und analysiert.

TITEL

***AWAS** – Entwicklung einer Abwasserweiche und getrennten Abwassersammlung als Vorstufe einer effizienten Wasserwiederverwendung und Energiegewinnung*

FÖRDERMITTELGEBER

Bundesministerium für Bildung und Forschung, Förderprogramm »KMU-innovativ«

PROJEKTTRÄGER

Projektträger Karlsruhe GmbH

PROJEKTLEITER

Dr.-Ing. Michael Berndt

PARTNER

- Bauhaus-Universität Weimar, Professur Siedlungswasserwirtschaft
- Kubra GmbH, Oranienbaum-Wörlitz
- Synantik GmbH, Ohrdruf
- VAB Vakuum-Anlagenbau GmbH, Muldestausee
- Abwasserzweckverband »Nordkreis Weimar« Buttelstedt, (assoziiert)
- Qundis GmbH, Erfurt (assoziiert)

LAUFZEIT

09 / 2018 – 08 / 2020

KURZFASSUNG

Die gezielte Trennung einzelner Abwasserströme bildet der Lösungsansatz der sogenannten »Neuartigen Sanitärsysteme« (NASS) ab. Diese zielen auf die Wertstofftrennung und -verwertung ab. Durch die angepasste Behandlung von Abwasserteilströmen, wie Grau- oder Schwarzwasser, können zum Einen Nährstoffe aus hochkonzentrierten Lösungen rückgewonnen und zum Anderen niedriger konzentrierte Stoffströme mit vergleichsweise geringem Aufwand aufbereitet werden.

Hier setzt das Forschungsvorhaben AWAS an. Das Projektteam, bestehend aus Partnern aus Wissenschaft und Industrie, möchte mit innovativer Ableitungstechnik und technologischen Neuentwicklungen die Modernisierung von Bestandsgebäuden mit minimalen baulichen Eingriffen ermöglichen.

TITEL

Effektive Trocknerführung durch materialspezifische Feuchtebestimmung

FÖRDERMITTELGEBER

Bundesministerium für Wirtschaft und Energie
Industrielle Gemeinschaftsforschung (IGF)

PROJEKTTRÄGER

Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen e.V. (AiF);
Forschungsgemeinschaft der Ziegelindustrie e.V.

PROJEKTLEITER

Dr. rer. nat. Ralf Wagner

PARTNER

» Institut für Ziegelforschung e.V., Essen

LAUFZEIT

08 / 2016 – 10 / 2019

KURZFASSUNG

Die Ziegelindustrie gehört zu den energie- und rohstoffintensiven Branchen. Dabei ist die Rohlingstrocknung der mit Abstand energieintensivste Verfahrensschritt in der Ziegelherstellung. Der Trocknungsprozess wird von den Betreibern auf Basis von Erfahrungswerten gesteuert, was zu einer ineffektiven Trocknerfahrweise führt. Für die Prozesssteuerung ist daher die Kenntnis der Feuchteverteilung in den Rohlingen während der Trocknung interessant. Das Ziel des Forschungsprojektes ist es, den zeitlichen Verlauf der Trocknung zu erfassen.

Die Bestimmung der Variation der hygrothermischen und der dielektrischen Materialeigenschaften während der Trocknung sowie deren Kombination bilden die Grundlage in diesem Projekt. Mit den daraus abgeleiteten Gesetzmäßigkeiten wird über dielektrische Simulationen das Messverfahren qualifiziert, wobei der Fokus auf kapazitiven Messverfahren und Radarverfahren liegt. Ein für die Trocknung von Rohlingen appliziertes Berechnungsverfahren wird anhand der hygrothermischen Materialeigenschaften weiterentwickelt und angepasst. Das neu gestaltete Messsystem wird in einem Laboraufbau realisiert und erprobt.

TITEL

MWKombiScan *– Tiefenaufgelöste Feuchtemessung mit permittivitätskalibrierter Schichtdickenmessung*

FÖRDERMITTELGEBER

Bundesministerium für Wirtschaft und Energie
Zentrales Innovationsprogramm Mittelstand (ZIM)

PROJEKTTRÄGER

AiF Projekt GmbH

PROJEKTLEITER

Dip. Ing. Martin Schickert

PARTNER

» hf sensor GmbH, Leipzig

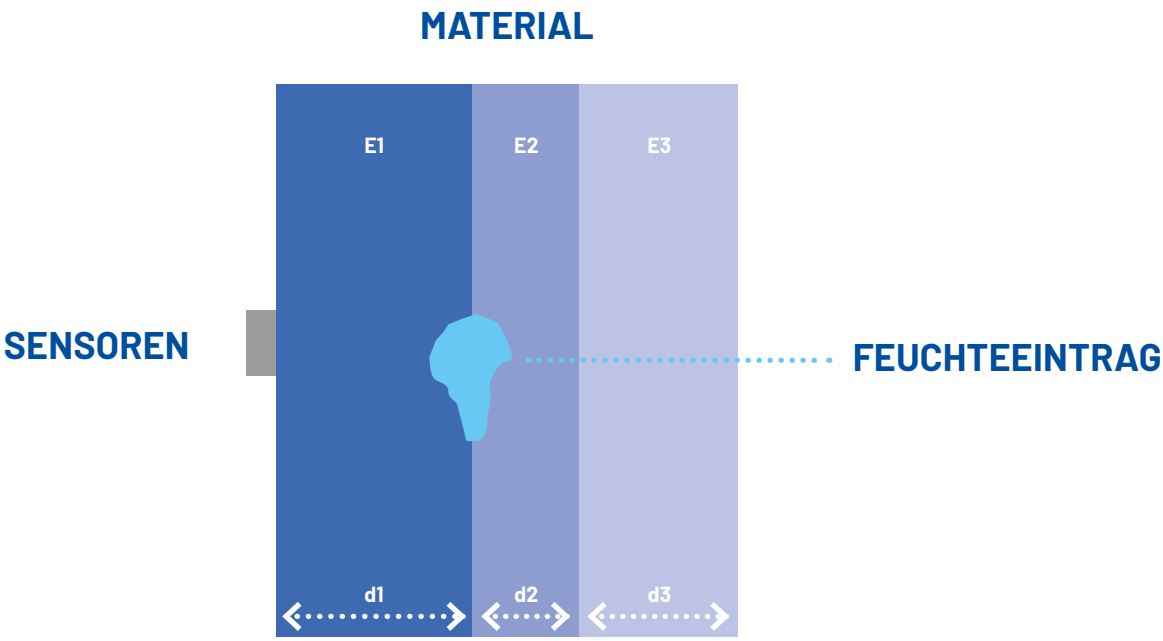
LAUFZEIT

08 / 2018 – 11 / 2020

KURZFASSUNG

Im Bauwesen bestehen immer mehr Wand- und Bodenaufbauten nicht nur aus einfachen homogenen Baustoffen wie einschaligem Ziegelmauerwerk, sondern werden aus mehreren Lagen verschiedener Baustoffe aufgebaut. Durch falschen Einbau, fehlerhafte Dimensionierung oder Materialschäden können Feuchteschäden vor allem an den inneren Grenzen der Materialschichten auftreten (siehe Grafik unten).

In dem Kooperationsprojekt wird ein neues Messverfahren entwickelt, mit dem erstmals die Schichtdicken bestimmt und darüber hinaus die Feuchtewerte den korrekten Tiefenlagen zugeordnet werden können. Das Verfahren vereint ein Mikrowellen-Feuchtemessverfahren, das Materialfeuchte mit verschiedenen Eindringtiefen messen kann, mit einem Mikrowellen-Radarsystem, das Schichtgrenzen im Material detektieren kann. Durch flächige Messungen (Rasterscans) mit dem neuen Messgerät kann die räumliche Verteilung abgebildet werden, woraus sich dann Aussagen über den Ursprung der Feuchte und den Schadensmechanismus ableiten lassen.



Geschichtetes Material mit unterschiedlichen Dicken und Permittivitäten sowie einem feuchten Bereich (Quelle: MFPA)

TITEL

Entwicklung einer kombinierten, zerstörungsfreien Verfahrenskombination für beschichtete Betonbauten mit systematisierter Bewertungsmatrix und Feuchtigkeits-Beschichtungs-Modell zur Vorgabe geeigneter Messspuren/ -techniken zur Prüfaufwand-Minimierung

FÖRDERMITTELGEBER

Bundesministerium für Wirtschaft und Energie,
Zentrales Innovationsprogramm Mittelstand (ZIM)

PROJEKTTRÄGER

AiF Projekt GmbH

PROJEKTLEITER

Dipl.-Ing. Martin Schickert

PARTNER

» IPG-Instandsetzungsplanungs GmbH, Ergolding

LAUFZEIT

10 / 2017 – 10 / 2019

KURZFASSUNG

Geplant ist die Entwicklung eines zerstörungsfreien, kombinatorischen Prüfverfahrens zur frühzeitigen Detektion von Feuchtigkeitsschäden auf der nicht zugänglichen Beschichtungsseite von Betonbauten. Bestehende Prüfverfahren sind entweder gravimetrisch, stark störanfällig gegenüber verschiedenen Beschichtungsmaterialien oder haben nur eine Eindringtiefe von wenigen mm. Eine frühzeitige Erkennung von Feuchtigkeit ist somit nicht möglich.

Kernpunkt der Innovation ist die Entwicklung einer systematischen Bewertungsmatrix durch kategorisierte Messung aller relevanten Komponenten unter destruktiven Bedingungen, mittels Ultraschall (Impuls-Echo-Verfahren), Radar (kapazitiv) und aktiver Thermographie. Eine explorative Analyse der Datenbank auf Basis physikalischer Gesetzmäßigkeiten soll eine Steigerung des Messerfolgs um 80 %, bei Prüfung von maximal 25 % der Gesamtfläche ermöglichen. Insgesamt wird durch das Forschungsprojekt eine enorme Reduktion der Wiederherstellungskosten angestrebt. Das neuartige Verfahren soll erstmals eine aussagekräftige Schadensbeurteilung bis hin zu einer Eindringtiefe von min. 50 mm ermöglichen und somit einem zentralen Defizit bisheriger Verfahren aktiv entgegnen.

TITEL

Sensorpolsterung *– Entwicklung eines flächigen Bewegung, Feuchte und Temperatur erfassenden Systems mit Notruffunktion zur Integration in Möbelkonstruktionen*

FÖRDERMITTELGEBER

Bundesministerium für Wirtschaft und Energie
Zentrales Innovationsprogramm Mittelstand (ZIM)

PROJEKTTRÄGER

AiF Projekt GmbH

PROJEKTLEITER

Dr. rer.nat. Michael Kuhne

PARTNER

» Institut für Holztechnologie Dresden gGmbH
» Sächsisches Textilforschungsinstitut e. V., Chemnitz

LAUFZEIT

08/2016 – 11/2018

KURZFASSUNG

Im Rahmen des Forschungsprojektes wurde ein multifunktionales Vitalüberwachungssystem auf polymerfaseroptischer Basis entwickelt. Das System besteht aus einer textilbasierten leichten Konstruktion in Form von Sitz- oder Matratzenauflagen mit integrierten faseroptischen Sensoren. Dabei werden Polymere Lichtleitfasern (POF) als sensitives Element eingesetzt, die preiswert verfügbar sind. Das Messprinzip beruht auf einer einfachen Messung der veränderlichen Intensität des in die Faser eingekoppelten Lichts.

Dabei wird entweder der Grenzwinkel der Totalreflexion partiell durch Krümmung der Faser (infolge von Bewegungsereignissen) überschritten, oder durch Modifikation des Fasermantels oder Faserendes wird bei Vorhandensein eines flüssigen Mediums (Feuchteeintrag) mit einer Brechzahl größer als Luft–Licht ausgekoppelt.

Auswertealgorithmen ermöglichen die Trennung der Feuchtesignale von bewegungs- oder temperaturbedingten Signaländerungen. Textilphysikalische Untersuchungen des Systems zeigen, dass das Gesamtsystem langzeitstabil ist und die benötigten sensitiven Eigenschaften aufweist. Das entwickelte System ist aus preiswerten Komponenten aufgebaut. Die sensitiven Auflagen sind waschbar und können bei Bedarf ausgetauscht werden. Zukünftig soll die Entwicklung zur Unterstützung des selbständigen Wohnens körperlich und/oder geistig hilfsbedürftiger Menschen und deren Betreuungspersonal in häuslicher Umgebung eingesetzt werden.

4.1.3 Digitale Produkt- und Prozessmodelle

Die Aufgabe von Ingenieuren ist die Entwicklung und Erstellung technischer Systeme und Prozesse mit denen vorgegebene Nutzungsanforderungen erreicht werden. Dies geschieht auf der Basis der Beobachtung, Analyse und Beurteilung der Eigenschaften und Zustände komplexer Systeme. Für die Entwicklung technischer Systeme werden heute in allen Ingenieurdisziplinen Prognosemodelle erstellt, mit denen das Verhalten der zu entwerfenden technischen Systeme und Prozesse durch numerische Simulationen vorhergesagt werden kann. Die Validierung und Kalibrierung der Prognosemodelle erfolgt durch Experimente an Prototypenmodellen oder durch die Beobachtung realer Systeme und deren Abgleich mit den Simulationsergebnissen.

Das zukünftige Forschungskonzept der MFPA umfasst deshalb als wesentlichen Forschungsschwerpunkt »Digitale Produkt- und Prozessmodelle«. Dabei sind Produkte in virtuellen Umgebungen bzw. digitalen Modellen zu entwerfen und zu optimieren, die Herstellungsprozesse der Produkte mit ihren Auswirkungen auf die Produkteigenschaften vorab zu simulieren und das physische Produkt über seine Lebensdauer mit Sensorik zu verfolgen. Die dabei erzeugten Daten sind automatisch auszuwerten und mit Simulationsmodellen zu koppeln, um damit sowohl den Einsatz des Produkts zu optimieren und zu überwachen als auch Daten für die Entwicklung folgender Produktgenerationen zu erhalten.

Eine zentrale Bedeutung in diesem Zusammenhang der Entwicklung misst die MFPA dabei neuen Methoden bei, die zum Ziel haben, die Modellierung und Simulation zu vereinfachen oder zu verbessern und die für die Modelle erforderlichen Eingangsparameter durch experimentelle Verfahren zu ermitteln und Produkte, Systeme und Prozesse durch räumlich und zeitlich hochauflösende Sensornetzwerke zu überwachen und dabei generierte Daten, sowohl als Eingangsdaten als auch zur Modellvalidierung zu nutzen.

Mit den aktuellen Entwicklungen der Industrie 4.0 wird sich die durchgehende digitale Modellierung von Wertschöpfungsketten einschließlich neuer Methoden und Modelle für Prognosezwecke und zur Überwachung und Qualitätskontrolle in allen Industriebranchen und auch dem Bauwesen durchsetzen. Entsprechend sollen die Kompetenzen und die technischen Möglichkeiten in diesem Bereich sukzessive ausgebaut werden.

Die folgenden Themen stehen bei diesem Forschungsschwerpunkt im Mittelpunkt:

- Multiskalen- und Mehrfeld-/Multiphysik-Simulationsmodelle zur Vorhersage des Material- und/oder Bauteilverhaltens sowie für neue Produktionsprozesse
- Multikriterielle Optimierung unter Berücksichtigung neuer Fertigungs- und Funktionalisierungsverfahren
- Optimierungsmethoden für funktionell strukturierte Materialien und Bauteile
- Algorithmen zur automatischen Bilddatenanalyse zur Rekonstruktion von Bauteilen und Materialstrukturen in Echtzeit
- Optimierungsmethoden ausgehend von Eigenschaftsforderungen an Bauteile und Produkte, die zum Design von Materialeigenschaften (Materialstrukturen, räumlichen und zeitlichen Änderungen in Materialverteilungen, Hybridstrukturen) führen und die dazu notwendigen Herstellungsprozesse definieren
- Prozessmodelle zur Vorhersage und Optimierung von Produkteigenschaften bei unscharfen Eingangsparametern.

Projekte »Digitale Produkt- und Prozessmodelle«

Hier starten im Frühjahr 2019 zwei neue FuE-Projekte im Regionalen Wachstumskern »VIPO – Virtuelle Produkt- und Prozessoptimierung«. Diese weisen auch Schnittmengen zum Forschungsschwerpunkt »Sensorik für Produkte und Prozesse« auf.

TITEL

Digitaler Zwilling *– Multiphysiksensorik zur Lebensdaueranalyse von rotierenden Maschinen*

Prozessoptimierung *– Erforschung einer faseroptischen Messmethode*

FÖRDERMITTELGEBER

Bundesministerium für Bildung und Forschung
Förderprogramm »Innovative regionale Wachstumskerne«
im Rahmen der Innovationsoffensive »Unternehmen Region«

PROJEKTTRÄGER

Projektträger Jülich

4.1.4 Forschungsgruppen

Das Life Cycle Engineering umfasst das lebenszyklusorientierte, nachhaltige Planen und Produzieren, um einen zuverlässigen und energieeffizienten Betrieb von technischen Strukturen und Systemen mit hohem Nutzerkomfort und Nachhaltigkeit zu gewährleisten. Das Augenmerk liegt dabei sowohl auf der Planung und Produktion, der Überwachung als auch auf der Verwertung von Wertstoffen am Ende des Lebenszyklus.

Zur Förderung von Forschungsaktivitäten im Life Cycle Engineering unterstützt der Freistaat Thüringen die MFPA mittels eigens eingerichteter Forschungsgruppen.

Die erste **Forschungsgruppe »Charakterisierung und Funktionalisierung von Werkstoffen und Bauteilen«** mit drei wissenschaftlichen Mitarbeitern wurde im Verlauf des Jahres 2018 aufgebaut.

Die zweite **Forschungsgruppe »Sensorik für Produkte und Prozesse«** mit weiteren drei wissenschaftlichen Mitarbeitern wird im Frühjahr 2019 ihre Arbeit aufnehmen.

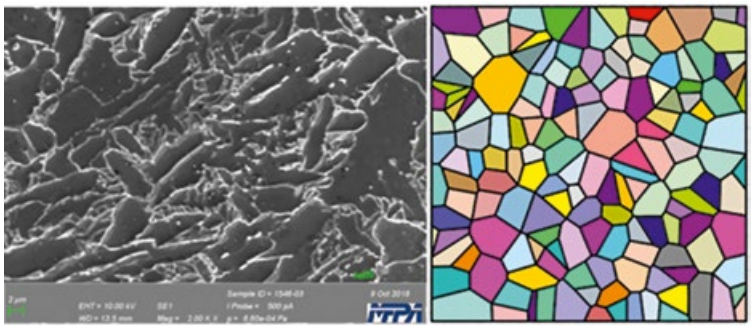
Forschungsgruppe »Charakterisierung und Funktionalisierung von Werkstoffen und Bauteilen«

Die in 2018 etablierte Forschungsgruppe »Charakterisierung und Funktionalisierung von Werkstoffen und Bauteilen« unter Leitung von *Jun.-Prof. Dr. rer. nat. Tom Lahmer* fokussiert aktuell auf folgende drei Themen:

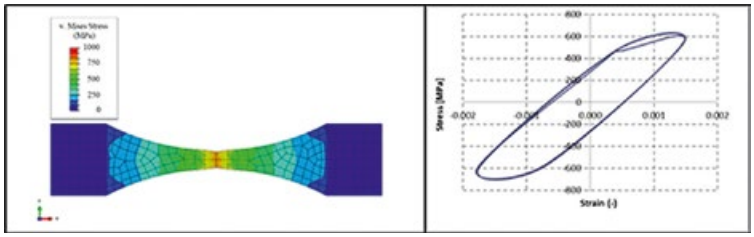
ADDITIVE FERTIGUNGSVERFAHREN

Das Verhalten von additiv gefertigten Metallprodukten unter zyklischer Belastung durch experimentelle und numerische Verfahren zu charakterisieren und diese Ergebnisse mit den Prozessparametern zu verknüpfen, ist ein Schwerpunkt der Forschungsgruppe. Es ist bekannt, dass aufgrund der Porosität und anderer Eigenschaften, die sich aus dem additiven Herstellungsprozess ergeben, die Ermüdungsbeständigkeit von 3D-gedruckten Metallen verringert wird. Dabei werden folgende Schwerpunkte gesetzt.

- Numerische Simulation von additiven Fertigungsprozessen sowie von additiv gefertigten Produkten
- Charakterisierung der mechanischen Eigenschaften der additiv gefertigten Bauteile
- Optimierung des Fertigungsprozesses auf Grundlage der experimentellen und Simulationsergebnisse



Rasterelektronenmikroskop-Aufnahme und Voronoi-Tesselation zur Analyse der Mikrostruktur von 3D-Druckstahl (Quelle: MFPA)

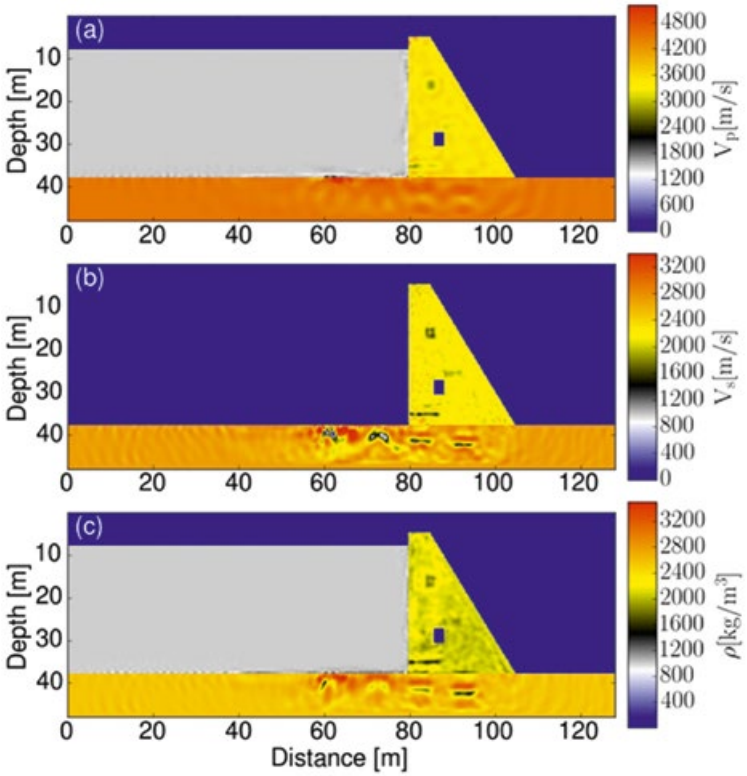


Numerische Simulation des zyklischen Belastungstests von 3D-Druckstahl (Quelle: MFPA)

MODELLBASIERTE IDENTIFIKATION VON MATERIALKENNWERTEN (INVERSE PROBLEME)

In diesem Forschungsfeld werden folgende Aufgaben bearbeitet:

- Identifikation von Kennwerten für Modelle durch Abgleich mit gegebenen Messungen
- Entwicklung von Methoden der seismischen Tomographie zur Charakterisierung von Infrastruktur im Bestand, die durch Mehrfeldinteraktionen charakterisiert ist
- Nutzung des gesamten Wellenfeldes zur Charakterisierung erlaubt hohe Auflösungen. Effiziente Lösungsstrategien und Regularisierung sind weiter zu entwickeln
- Virtuelle Optimierung des experimentellen Setups bezüglich Anzahl und Lage der einzusetzenden Aktorik und Sensorik

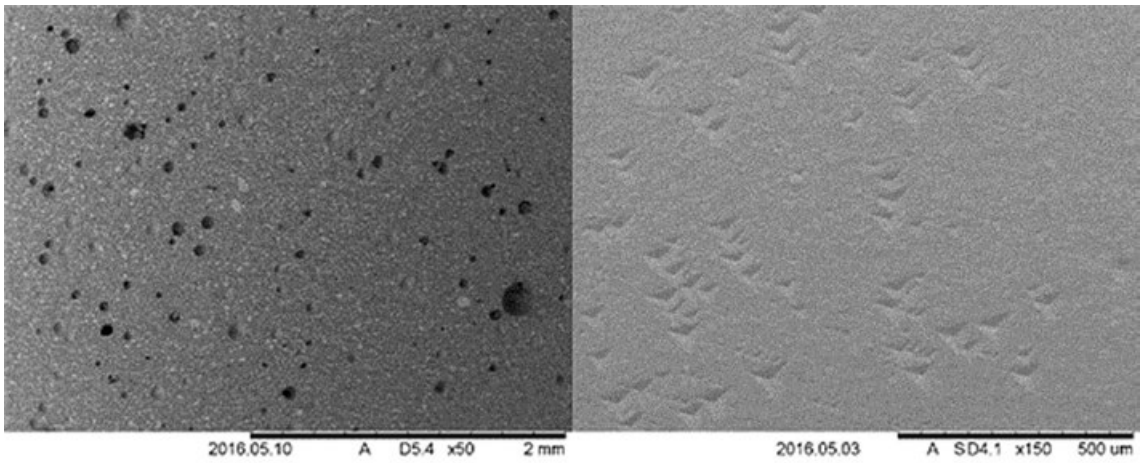


Ergebnisse einer vollen Welleninversion am Beispiel der Identifikation von Anomalien in einer Staumauer (Quelle: MFPA)

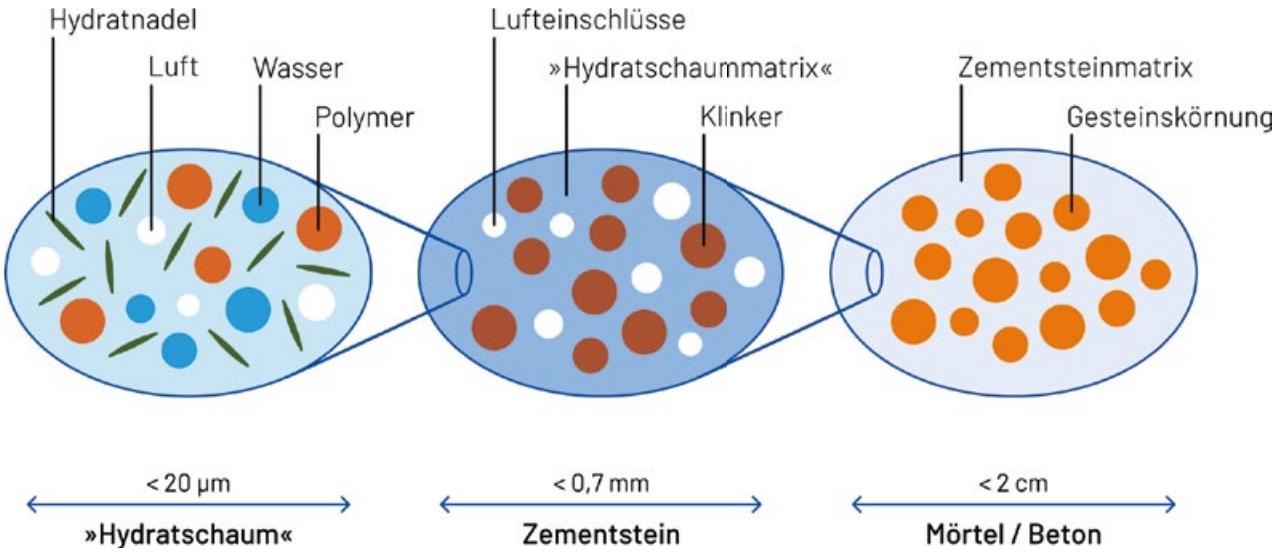
MIKROSTRUKTURBASIERTE MODELLIERUNG VON BAUSTOFFEN

Zahlreiche Baustoffe, darunter Beton, Holz und Asphalt, weisen ein heterogenes Gefüge auf, welches sich auf verschiedenen Beobachtungsskalen auflösen lässt. Die makroskopischen Eigenschaften der Materialien werden dabei durch die jeweilige spezifische Mikrostruktur bestimmt. Dies motiviert die Anwendung mikrostrukturbasierter Vorhersagemodelle, die das makroskopische Materialverhalten ausgehend von mikrostrukturellen Charakteristika abschätzen. Für die Kalibrierung und Validierung dieser Multiskalenmodelle ist es erforderlich, sowohl makroskopische als auch mikroskopische experimentelle Untersuchungen durchzuführen.
Folgende Schwerpunkte werden gesetzt:

- Erweiterung existierender Multiskalenmodelle im Rahmen der Kontinuumsmikromechanik für neue Generationen von Baustoffen (z.B. polymermodifizierte Betone)
- Konzeptionierung innovativer experimenteller Methoden für die Charakterisierung des elastischen und viskoelastischen Verhaltens von Baustoffen, z.B. mikromechanische Untersuchungen mit Hilfe der Nanoindentation



Poren im Zementsteingefüge (links) und Eindrücke eines Berkovich-Nanoindenters in eine Zementsteinprobe (rechts) (Quelle: MFPA)



Morphologische Darstellung von polymermodifizierten zementgebundenen Materialien, wobei sich das zweidimensionale Schema auf dreidimensionale Strukturen bezieht (Quelle: Göbel et al., Construction and Building Materials (2018), 173:495-507)

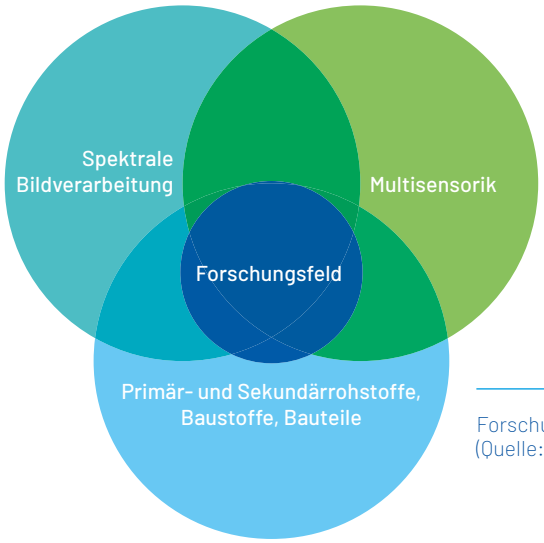
Forschungsgruppe »Sensorik für Produkte und Prozesse«

Die Forschungsgruppe »Sensorik für Produkte und Prozesse« wird unter der Leitung von Dr.-Ing. Elske Linß 2019 ihre Arbeit aufnehmen. Sie wird sich in ihren Forschungsarbeiten vorrangig auf die Sensorik für die Erkennung, Unterscheidung, Beurteilung von Material-, Produkt- und Prozesseigenschaften im Anwendungsgebiet von Primär- und Sekundärbaustoffen, Materialien und Mineralien auf Basis von hyperspektraler Messtechnik und innovativer, spektraler Bildverarbeitung konzentrieren.

Die Entwicklung der Bauwirtschaft hin zu nachhaltigeren Materialien, Herstellungsprozessen und Bauweisen ist ein wichtiger Schritt zu einem umweltverträglicheren und klimafreundlicheren Bauen. Der Einsatz von Sensorik spielt dabei eine wichtige Rolle. Die künftige Ausrichtung der Forschungsgruppe erfolgt daher auf die Bereiche der

- Entwicklung neuer Anwendungen für optische Sensorik im Bauwesen, Baustoff- und Wertstoffrecycling
- Implementierung von sensorgestützten Verfahren in Herstellprozessen des Bauwesens und auch anderen Branchen, im Recycling und in Analyse- und Prüfverfahren für Bau- und Werkstoffe
- Entwicklung neuer Ansätze für den Einsatz von industriellen Nebenprodukten in Bau- und Werkstoffen.

Dabei erfolgt eine Betrachtung und Bewertung des gesamten Lebenszyklus von Baumaterialien.



Forschungsfeld der Forschungsgruppe (Quelle: MFPA)

Mineralische Bau- und Abbruchabfälle (Quelle: MFPA)

4.2 Wissenschaft und Wissenstransfer
4.2.1 Schutzrechte

Schutzrechte umfassen zum Patent angemeldete Erfindungen (Patentanmeldungen) sowie darauf erteilte Patente.

Erteilte Patente

» Verfahren zur Herstellung von gradierten Betonen
Dr.-Ing. S. Weisheit, Dr.-Ing. H.-W. Zier
Patent-Nr.: 10 2018 206 373

» Massespeicher für Windkraftanlagen
Dr. rer. nat. M. Kuhne, Dr.-Ing. W. Kämpfer, Dr.-Ing. M. Berndt
Patent-Nr.: 10 2016 210 446.2

» Schmelzbeschleuniger für die Herstellung von Glas
Dipl.-Ing. M. Schulz
Partner: Dr.-Ing. B. Hamann
Patent-Nr.: 10 2012 224 139

» Qualitätsbestimmung / Versagensfrüherkennung von tragenden Klebeverbindungen mittels faseroptisch gekoppelter Temperatur-Dehnungssensoren
Dr. rer. nat. M. Kuhne
Partner: TU Ilmenau
Patent-Nr.: 10 2011 084 579.8

» Bautextil, Verfahren zur Herstellung und Verwendung
Dr. rer. nat. M. Kuhne
Partner: Partner: IHD gGmbH Dresden, STFI e.V., Chemnitz
Patent-Nr.: 10 2014 200 792

Laufende Patentanmeldungen

» Behälter und Verfahren zu deren Herstellung
Dr. rer. nat. M. Kuhne, Dr. rer. nat. J. Lühr, Dr.-Ing. U. Gerth
Partner: Hobelsberger Kunststoff-Behälter Gmbh

» Hybridbauteil, Verfahren zur Herstellung eines Hybridbauteils und Verfahren zur Trennung von Werkstoffen eines Hybridbauteils
Dr. rer. nat. M. Kuhne, Dr. rer.nat. J. Lühr, Dr.-Ing. u. Gerth
Partner: Hobelsberger Kunststoff-Behälter GmbH

» Flächiges Sensorprinzip zur Erfassung von Vitalfunktionen
Dr. rer. nat. M. Kuhne, M.Sc. A. Ulanov
Partner: IHD gGmbH Dresden, STFI e.V. Chemnitz

» Photokatalytisch beschichteter Träger auf Titandioxidbasis und Verfahren zu seiner Herstellung
M.Sc. T. Schnabel
Partner: Lynatox GmbH

4.2.2 Publikationen

Veröffentlichungen von Mitarbeitern der MFPA

● Mitarbeiter MFPA

Autoren	Buch /Zeitschrift /Tagungsband	Titel des Beitrages
H. Dreuse, Dr.-Ing. H.-W. Zier, S. Nowak, M. Dovgun et al.	20. Internationale Baustofftagung IBAUSIL Weimar, Hrsg.: F. A. Finger-Institut für Baustoffkunde der Bauhaus-Universität Weimar; Tagungsband 1, Seiten 891 – 898	Zur praktischen Anwendung von Schaumgips
H. Dreuse, S. Nowak, M. Dovgun, H.-B. Fischer et al.	20. Internationale Baustofftagung IBAUSIL Weimar, Hrsg.: F. A. Finger-Institut für Baustoffkunde der Bauhaus-Universität Weimar; Tagungsband 1, Seiten 899 – 908	Calcium-Sulfat-Bindemittel für Schaumbaustoffe zur Verwendung als Dämmstoff oder zur Mauerwerksverfüllung
A. Hübner, H. Dreuse, S. Nowak	HighTechMatBau Konferenz, Tagungsband, Berlin 31.01.2018, Hrsg.: Fraunhofer IRB Verlag, Seiten 95 – 97	Neue Dämm- und Verfüllstoffe aus Schaumgips
Dr.-Ing. S. Weisheit, Dr.-Ing. H.-W. Zier	20. Internationale Baustofftagung IBAUSIL Weimar, Hrsg.: F. A. Finger-Institut für Baustoffkunde der Bauhaus-Universität Weimar; Tagungsband 1, Seiten 1099 – 1106	Möglichkeiten der Wärmerückgewinnung in der Betonfertigteilherstellung
Dr.-Ing. H.-W. Zier, H. Dreuse	20. Internationale Baustofftagung IBAUSIL Weimar, Hrsg.: F. A. Finger-Institut für Baustoffkunde der Bauhaus-Universität Weimar; Tagungsband 2, Seiten 207 – 214	Gips im Mauerwerk – Der innere Angriff mit Injektionen?
M. Auras, Dr.-Ing. H.-W. Zier, u.a.	Hrsg: Fraunhofer IRB Verlag WTA Merkblatt 2 – 11, Ausgabe: 08/2018/D	Gipsmörtel im historischen Mauerwerksbau und an Fassaden
Dr.-Ing. H.-W. Zier, A. Hecker	Hrsg: Fraunhofer IRB Verlag WTA Merkblatt E-2-14, Ausgabe: 07/2018/D	Funktionsputze

Autoren	Buch / Zeitschrift / Tagungsband	Titel des Beitrages
T. Schnabel, Dr.-Ing. D. Dressel, K. Krause, D. Martschoke	Bauen im Bestand, 3/2018	Pausenlos gute Luft – Naphthalinabbau mit photokatalytischen Reinigungsverfahren
C. v. Gynz-Rekowski, K. Bonhag-De Rosa, Dr. T. Boettger	Das Stapelhaus – Experimentelles Bauprojekt auf dem Campus der Bauhaus-Universität Weimar, 2018, 49 Seiten. URN (Zitierlink): https://nbn-resolving.org/ urn: nbn:de:gbv:wim2-20181221-38371	
T. Schnabel	Tagungsband Porotec Workshop	Photokatalyse zur Luft und Wasserreinigung
Dr.-Ing. W. Kämpfer, C. Ganassi	5. Internationales Kolloquium »Betonbauwerke in der Trinkwasser-speicherung«, TAE Esslingen, 12./13.06.2018, Proceedings TAE, Seiten 237 – 246	Prüfung und Bewertung von Hochleistungsmörteln bei chemischem Angriff in Anlagen der Trinkwasser-aufbereitung
Dr.-Ing. W. Kämpfer, W. Breit	6. DIALOG »Sanierung und Instand-setzung von Trink- und Abwasser-anlagen«, Bad Hennef 22.03.2018, Proceedings, Seiten 24 – 42	Das neue DVGW Arbeitsblatt W 300 – Veränderungen und Auswirkungen auf Instandsetzungskonzepte
Dr.-Ing. W. Kämpfer C. Ganassi, P. Schönbächler	20. Internationale Baustofftagung IBAUSIL Weimar; Hrsg.: F. A. Finger-Institut für Baustoffkunde der Bauhaus-Universität Weimar; Tagungsband 1, Seiten 194 – 199	Hochleistungsmörtel für die Instandsetzung chemisch beanspruchter Stahlbeton-bauwerke
Dr.-Ing. W. Kämpfer A. Mack, P. Holz	Workshop Watermanagement, Landeswasserversorgung Stuttgart, 01.10.2018, proceedings	Zustandserfassung und Instandsetzungsplanung für Stahlbetonkonstruktionen der Trinkwasseraufbereitung

Mitarbeiter	Buch / Zeitschrift / Tagungsband	Titel des Beitrages
M. Schickert	Tagungsband Fachtagung Bauwerksdiagnose, Berlin, 15.– 16.02.2018	Dickenmessung mit dem Impakt-Echo-Verfahren – meist zügig, manchmal überraschend
F. Bonitz, M. Schickert	Tagungsband 12th International Conference on Electromagnetic Wave Interaction with Water and Moist Substances ISEMA 2018, Lublin, Poland, 04. – 07.06.2018	Ultra-wideband Radar Tomography for Rot Determination in Spruce
M. Schickert, C. Koch, F. Bonitz	Tagungsband Non-Destructive Testing in Civil Engineering, New Brunswick, NJ, 27. – 29.08.2018	Prospects for Integrating Augmented Reality Visualization of Non-destructive Testing Results into Model-based Infrastructure Inspection
M. Schickert, C. Koch	Tagungsband Brückenkolloquium, Ostfildern/ Stuttgart, 19. – 20.06.2018	Integration von zerstörungsfreier Zustandserfassung in digitale Bauwerksmodelle mit Augmented-Reality-Visualisierung zur modellbasierten Inspektion von Betonbrücken
M. Schickert, C. Koch, F. Bonitz	Tagungsband DGZfP-Jahrestagung, Leipzig, 07. – 09.05.2018	Erste Schritte zu einer Augmented-Reality-Visualisierung des inneren Aufbaus von Betonbauteilen

Mitarbeiter	Buch / Zeitschrift / Tagungsband	Titel des Beitrages
D. Algernon, M. Schickert, et al.	Tagungsband Non-Destructive Testing in Civil Engineering, NJ, New Brunswick, 27. – 29.08.2018	Test Specimen Concepts in Regard to Quality Assurance and Validation of Nondestructive Testing in Civil Engineering
D. Algernon, M. Schickert, et al.	Tagungsband Non-Destructive Testing in Civil Engineering, NJ, New Brunswick, 27. – 29.08.2018	NDT Procedures in Relation to Quality Assurance and Validation of Nondestructive Testing in Civil Engineering
D. Algernon, M. Schickert et al.	Tagungsband DGZfP-Jahrestagung, Leipzig, 07. – 09.05.2018	Qualitätssicherung und Validierung der Anwendung zerstörungsfreier Prüfungen von Stahlbetonbauteilen im Bauwesen
Dr. rer. nat. R. Wagner, F. Bonitz, A. Tretau	Tagungsband 12th International Conference on Electromagnetic Wave Interaction with Water and Moist Substances ISEMA, Lublin, Poland, 04. – 07.06.2018	Broadband Electrical Properties of Green Bricks
L. Blüthgen, E. Thiele, Dr. rer. nat. M. Kuhne	Technische Textilien, 01/2018	Polsterelemente mit faser-optischen Sensoren zur Erleichterung der Pflege
Dr. rer. nat. M. Kuhne, et al.	sensors 2018, 11/2018	Evaluating the Performance of Functionalized Carbon Structures with Integrated Optical Fiber Sensors under Practical Conditions

4.2.3 Vorträge und Poster

Vorträge auf Tagungen und Konferenzen

Mitarbeiter	Veranstaltung	Thema des Vortrages
T. Schnabel, D. Martschoke	Thüringer Werkstofftag, 16.03.2018, Weimar	Neue photokatalytische Materialien in Kombination mit solid state UV-Quellen für die Wasser- und Luftreinigung
Dr.-Ing. S. Weisheit, Dr.-Ing. H.-W . Zier	20. Internationale Baustofftagung IBAUSIL, 12.-14.09.2018, Weimar	Möglichkeiten der Wärmerückgewinnung in der Betonfertigteilherstellung
H. Dreuse, Dr.-Ing. H.-W . Zier	20. Internationale Baustofftagung IBAUSIL, 12.-14.09.2018, Weimar	Zur praktischen Anwendung von Schaumgips
H. Dreuse, Dr.-Ing. H.-W . Zier	20. Internationale Baustofftagung IBAUSIL, 12.-14.09.2018, Weimar	Gips im Mauerwerk – Der innere Angriff mit Injektionen?
S. Sennhenn	Dornburger Baustoffthemen 25.01.2018, Legefeld	Wasserundurchlässige Bauwerke aus Beton – eine anspruchsvolle Bauweise neu geregelt
Dr.-Ing. W. Kämpfer, C. Ganassi	5. Internationales Kolloquium »Betonbauwerke in der Trinkwasserspeicherung«, 12./13.06.2018, TAE Esslingen	Prüfung und Bewertung von Hochleistungsmörteln bei chemischem Angriff in Anlagen der Trinkwasseraufbereitung
Dr.-Ing. W. Kämpfer, W. Breit	6. DIALOG »Sanierung und Instandsetzung von Trink- und Abwasseranlagen«, 22.03.2018, Bad Hennef	Das neue DVGW Arbeitsblatt W 300 – Veränderungen und Auswirkungen auf Instand-setzungskonzepte
Dr.-Ing. W. Kämpfer, P. Schönbächler, C. Ganassi,	20. Internationale Baustofftagung IBAUSIL, 12.09. - 14.09.2018, Weimar	Hochleistungsmörtel für die Instandsetzung chemisch bean-spruchter Stahlbetonbauwerke

Mitarbeiter	Veranstaltung	Thema des Vortrages
Dr.-Ing. W. Kämpfer, A. Mack, P. Holz	Workshop Watermanagement, 01.10.2018, Landeswasser-versorgung Stuttgart	Zustandserfassung und Instandsetzungsplanung für Stahlbetonkonstruktionen der Trinkwasseraufbereitung
Dr. rer. nat. R. Wagner, **F. Bonitz,** A. Tretau	12th International Conference on Electromagnetic Wave Interaction with Water and Moist Substances, ISEMA 2018 04.–07.06.2018, Lublin/ Polen	Broadband Electrical Properties of Green Bricks
M. Schickert, C. Koch	400. Sitzung des Arbeitskreises Berlin der DGZfP, 04.09.2018 Berlin	Möglichkeiten der Augmented-Reality-Visualisierung von zerstörungsfreien Abbildungsverfahren am Beispiel von Betonbauteilen

Poster-Präsentationen auf Tagungen und Konferenzen im Jahr 2018

Autoren	Veranstaltung	Thema
T. Schnabel D. Martschoke	Thüringer Werkstofftag, 16.03.2018, Weimar	Abbau anthropogener Spurenstoffe an trägerfixierten photokatalytischen Beschichtungen (Ergebnisse Forschungsprojekt »PHOTODETOX«; BMWi – AiF/ZIM)
H. Dreuse, S. Nowak, M. Dovgun	HighTechMatBau Konferenz, 31.01.2018, Berlin	SULFOAM – Neue Dämm- und Verfüllstoffe aus Schaumgips
H. Dreuse, H. Schmidt, M. Dovgun	29. Hanseatische Sanierungstage, 01.11.-03.11.2018, Heringsdorf	SULFOAM – Neue Dämm- und Verfüllstoffe aus Schaumgips
Prof. Dr.-Ing. habil. C. Könke **Dr. rer. nat. M. Kuhne** **Dr.-Ing. M. Ganß** Dr.-Ing. J. Hildebrand J. Käpplinger S. Hammer J.P. Bergmann	Thüringer Werkstofftag, 16.03.2018, Weimar	Untersuchungen an geklebten Stahl-CFK-Verbindungen mit faseroptischen Sensoren – Evaluierung von Klebstoffen (Ergebnisse Forschungsprojekt Intelligentes CFK-Pflaster; BBSR – Forschungsinitiative ZukunftBau)
L. Döll, **M. Schickert,** R. W. Arndt	Fachtagung Bauwerksdiagnose, 15.-16.02.2018, Berlin	Untersuchungen zu Einflussgrößen auf die Messgenauigkeit der Ultraschall-Dickenmessung von Betonbauteilen

4.2.4 Mitarbeit in Gremien und Fachausschüssen

Mitarbeit in Normungsausschüssen und anderen Fachgremien, Kommissionen etc.

Verband/Verein	Mitarbeiter	Gremium	Funktion
Arbeitskreis Grundwasserschutz e.V.			
	Dipl.-Ing. J. Köditz	AG Fremdprüfer	Mitglied
Wissenschaftlich-Technische Arbeitsgemeinschaft für Bauwerkserhaltung und Denkmalpflege e.V.			
	Dr.-Ing. H.-W. Zier	AG Funktionsputze	Leitung
	Dr.-Ing. H.-W. Zier	AG Gips im historischen Mauerwerksbau und an Fassaden	Leitung
	Dipl.-Ing. H. Dreuse	AG Gips im historischen Mauerwerksbau und an Fassaden	Mitglied
	Dipl.-Ing. A. Freyburg	AG Erhaltung und Instandsetzung von historischem Ziegel- und Klinker Mauerwerk	Mitglied
Deutsches Institut für Normung e.V.			
	Dr.-Ing. M. Berndt	DIN NA 119-05-37-02 UA Mörtel für Neubau und Sanierung von Entwässerungssystemen außerhalb von Gebäuden	Mitglied
	Dr.-Ing. M. Berndt	DIN NA 005-07-06 AA Schutz, Instandsetzung und Verstärkung (SpA zu CEN/TC 104/SC 8)	ständiger Gast
	Dipl.-Ing. C. von Gynz-Rekowski	DIN NA 005-06-08 AA Lehmbau	Mitglied
	Dipl.-Ing. C. von Gynz-Rekowski	DIN NA 005-07-18 AA Tragschichtbinder (SpA zu CEN/TC 51/WG 14)	Mitglied
	Dipl.-Ing. A. Fischer	DIN NA 005-07-24 AA Betonzusatzstoffe (SpA zu CEN/TC 104/ WG 4, CEN TC 104/WG 9, CEN/ TC 104/WG 15)	ständiger Gast
	Dipl.-Ing. A. Fischer	DIN NA 005-07-23 AA Betonzusatzmittel (SpA zu CEN/TC 104/SC3)	ständiger Gast
	Dipl.-Ing. A. Freyburg	DIN NA 005-06-02 AA Koordinierungsausschuss Mauerwerk	ständiger Gast

Verband/Verein	Mitarbeiter	Gremium	Funktion
	Dr.-Ing. S. Helbig	DIN NA 005-56-98 AA Wärmeschutztechnisches Messen	Mitglied
Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V.			
	Dr.-Ing. M. Berndt	AG ES-8.14 Beschichtungsverfahren	Mitglied
Gesellschaft für Umweltsimulation e.V.			
	Dr.-Ing. M. Berndt	AG Partikel: Eigenschaften und Wirkung	Mitglied
	Dr.-Ing. M. Berndt	AG Salznebelprüfung	Mitglied
Verband Deutscher Betoningenieure e.V.			
	Dr.-Ing. M. Berndt		Mitglied im Vorstand
Deutscher Beton- und Bautechnikverein e.V.			
	Dipl.-Ing. S. Sennhenn	Ausbildungsbeirat Beton	Mitglied
	Dr.-Ing. W. Kämpfer	AK CHE HA Baustofftechnik (HABT)	Mitglied
Verband der Materialprüfanstalten e.V.			
	Dipl.-Ing. S. Sennhenn	Fachkommission Betonprüfstellen	Mitglied
	Dipl.-Ing. (FH) G. Karl	AK Prüfmaschinen und Prüfgeräte	Mitglied
Dachverband Lehm e.V.			
	Dipl.-Ing. C. von Gynz-Rekowski	Fachbeirat Normung	Mitglied
Qualitätsgemeinschaft Deutsche Bauchemie e.V.			
	Dipl.-Ing. A. Fischer	FA zur Sicherung der Unparteilichkeit (nach DIN EN ISO/IEC 17065)	Mitglied
	Dr.-Ing. W. Kämpfer	AK PÜZ/ Notified Bodies für EN 1504	Mitglied
Deutsche Bauchemie e.V.			
	Dr.-Ing. W. Kämpfer	AK Innenbeschichtungen	Mitglied
Schutz und Instandsetzung von Trinkwasserbehältern e.V.			
	Dr.-Ing. W. Kämpfer		Mitglied
Bundesverband der deutschen Ziegelindustrie e.V.			
	Dipl.-Ing. A. Freyburg	Dachziegelausschuss	Mitglied
	Dipl.-Ing. M. Sulze	Dachziegelausschuss	Mitglied

Verband/Verein	Mitarbeiter	Gremium	Funktion
Fachverband Luftdichtheit im Bauwesen e.V.			
	Dipl.-Ing. A. Freyburg		Mitglied
	Dipl.-Ing. M. Sulze		Mitglied
Deutsche Gesellschaft für Zerstörungsfreie Prüfung e.V.			
	Dipl.-Ing. F. Bonitz	UA Feuchte	Mitglied
	Dipl.-Ing. M. Schickert	FA Zerstörungsfreie Prüfung im Bauwesen	Mitglied
	Dipl.-Ing. M. Schickert	UA Ultraschallprüfung	Mitglied
	Dipl.-Ing. M. Schickert	UA Ausbildung	Mitglied
	Dipl.-Ing. M. Schickert	UA Qualitätssicherung	Mitglied
Physikalisch-Technische Bundesanstalt			
	Dipl.-Ing. (FH) G. Karl	Deutscher Kalibrierdienst FA Werkstoffprüfmaschinen	Mitglied
Umweltbundesamt			
	Dr.-Ing. W. Kämpfer	AK Zementgebundene Werkstoffe im Kontakt mit Trinkwasser	Mitglied

Mitarbeit im Erfahrungsaustausch notifizierter und anerkannter Stellen nach EU-Bau PVO bzw. LBO

Mitarbeiter	Arbeitskreis	Funktion
Dr.-Ing. M. Berndt	vom DiBt anerkannte Zertifizierungsstellen	Mitglied
Dipl.-Ing. C. von Gynz-Rekowski	AK Flugaschen	Mitglied
Dipl.-Ing. C. von Gynz-Rekowski	AK PÜZ-Stellen Lehmbaustoffe	Mitglied
Dipl.-Ing. A. Fischer	AK Flugaschen	Mitglied
Dipl.-Ing. A. Fischer	SG 02: Zement , Beton, Mörtel, Gesteinskörnungen	Mitglied
Dipl.-Ing. A. Freyburg	SG 10: Mauerwerk	Mitglied
Dipl.-Ing. M. Sulze	SG 10: Mauerwerk	Mitglied

Legende

AG Arbeitsgruppe
AK Arbeitskreis
AA Arbeitsausschuss
NA Normungsausschuss
UA Unterausschuss
FA Fachausschuss
HA Hauptausschuss
SpA Spiegelausschuss
SG Sektorgruppe

4.3 Unterstützung der Lehre an Hochschulen

Vorlesungen

Mitarbeiter	Universität/ Fachhochschule	Studiengang/ Vorlesung/ Seminar
Dr.-Ing. H.-W. Zier	Fachhochschule Erfurt	M.Sc. »Konservierung und Restaurierung« Mineralische Bindemittel
M.Sc. T. Schnabel	Bauhaus-Universität Weimar	M.Sc. »Umweltingenieurwissenschaften« Organische Spurenanalytik
Dr.-Ing. W. Kämpfer	Bauhaus-Universität Weimar	M.Sc. »Baustoffingenieurwesen« Materialkorrosion/ Alterung
	Bauhaus-Universität Weimar	M.Sc. »Baustoffingenieurwesen« Dauerhaftigkeit/ Sonderbetone
Dipl.-Ing. M. Schickert	Fachhochschule Erfurt	M.Eng. »Bauingenieurwesen/Konstruktiver Ingenieurbau« Zerstörungsfreie Prüfverfahren im Bauwesen
Dr. rer. nat. R. Wagner	Bauhaus-Universität Weimar	B.Sc. »Bauingenieurwesen« Geotechnik (Betreuung von Praktika)
Dr.-Ing. M. Ganß	Bauhaus-Universität Weimar	B.Sc. »Bauingenieurwesen« Stahlbau (Betreuung von Praktika)
Jun.-Prof. Dr. rer. nat. T. Lahmer	Bauhaus-Universität Weimar	M.Sc. »NHRE« und M.Sc. »Digital Engineering« Stochastics and Risk Assessment
	Bauhaus-Universität Weimar	M.Sc. »Management im Bau« Mathematics for Risk Assessment
	Bauhaus-Universität Weimar	M.Sc. »NHRE« Signal Processing, Design of Experiments and System Identification
	Bauhaus-Universität Weimar	M.Sc. »Digital Engineering« Introduction to Optimization und Optimization in Applications
Prof. Dr.-Ing. habil. C. Könke	Bauhaus-Universität Weimar	B.Sc. »Bauingenieurwesen« Statik I und Statik II
	Bauhaus-Universität Weimar	M.Sc. »NHRE« und M.Sc. »Digital Engineering« Structural Engineering Models, Finite Element Methods und Applied Finite Element Methods
	German University in Cairo (Berlin Campus)	Matrix Analysis in Structural Engineering

Betreuung von Studien-und Abschlussarbeiten

	Universität/ Fachhochschule	MFPA gesamt
Doktoranden	Bauhaus-Universität Weimar	3
Master-/ Diplomarbeiten	Bauhaus-Universität Weimar, Fachhochschule Nordhausen	14
Bachelorarbeiten	Bauhaus-Universität Weimar, Hochschule für Technik, Wirtschaft und Kultur Leipzig	6
Studienarbeiten	Bauhaus-Universität Weimar	2

5. Wirtschaftliche Dienstleistungen 2018
5.1 Dienstleistungen im akkreditierten Bereich

Auch in 2018 wartete die MFPA mit einem umfangreichen Portfolio hochwertiger Dienstleistungen auf, insbesondere in den folgenden Bereichen:

MATERIALPRÜFUNG UND -CHARAKTERISIERUNG, INSPEKTION UND ZERTIFIZIERUNG SOWIE MATERIAL- UND BAUTEILENTWICKLUNG

- Bau- und Werkstoffprüfung, Materialografie und Fraktografie
- Überwachung von Baustellen (u.a. Betonbau, Betoninstandsetzung, Deponiebau), Überwachung von Bauprodukten und deren Produktion sowie Zertifizierung von Bauprodukten
- Materialcharakterisierung und -funktionalisierung, Bestimmung von Werkstoff- und Bauteileigenschaften, Material-, Bauteil- und Verfahrensentwicklung
- Bestimmung von Eigenschaften funktioneller Beschichtungen und Schichtsysteme
- Betriebsfestigkeitsversuche und Lebensdaueruntersuchungen von Bauteilen
- Innendruckschwellprüfungen
- Umweltsimulationen an Bau- und Werkstoffen sowie Bauteilen, auch kombiniert mit Schwingprüfungen

SPEZIALANALYTIK UND -MESSUNGEN

- chemische Analytik von Feststoffen und Flüssigkeiten
- Innenraumluftmessungen zur Bestimmung von Schadstoffspektren
- Organische Spurenstoffanalytik in Luft und Wasser
- Bauphysikalische Messungen im Labor und in situ, Bestimmungen des Wärmedurchlasswiderstandes von Mauerwerk
- Boden- und felsmechanische Untersuchungen (Locker- und Festgesteinsprüfungen, Eignungsprüfung bei Bodenbehandlungen mit Bindemitteln)
- Feldversuche zu Pfahlintegritätsprüfungen und Inklinometermessungen

KALIBRIERUNG

- Kalibrierung von Werkstoffprüfmaschinen, Zug-, Druck- und Biegeprüfmaschinen
- Kalibrierung von Kraft, Masse und Länge

KOMPLEXE BAUWERKSDIAGNOSE

» Zustands- und Schadensanalytik, Zustands- und Schadensbewertung sowie Lebensdauerprognose für Neu- und Altbauten im Hochbau, Ingenieur- und Wasserbau sowie an historischen Denkmälern

SENSORISCHE SYSTEME, MONITORING & ZERSTÖRUNGSFREIE MESSVERFAHREN

» Optische Sensorverfahren (Prozess- und Zustandsmonitoring mit optischen und faseroptischen Sensoren, Optische Verformungsanalyse, 3D-Geometrieerfassung und Digitalisierung)
» Feuchtemessverfahren (Elektromagnetische Feuchtemessverfahren für Materialien und Bauwerke, Simulation von Antennen und Sensoren)
» Zerstörungsfreie Messungen (Ultraschall- und Mikrowellen-Mess- und Abbildungsverfahren; Bauwerksdiagnose)

DIGITALE MODELLIERUNG UND SIMULATION VON MATERIALIEN UND BAUTEILEN

» Thermische und mechanische Simulationen
» Multiphysikalische Modellierung
» Bestimmung von Materialparametern nichtlinearer Werkstoffmodelle durch Lösen der inversen Problemstellung
» Validierung, Verifikation und qualitative Bewertung von analytischen, numerischen und experimentellen Modellen

Der Kundenkreis für Schwingfestigkeitsuntersuchungen konnte 2018 im Bereich Schienenfahrzeugtechnik ausgeweitet werden und betrifft in wachsendem Maße Untersuchungen an Elektronikbaugruppen, Speziallampen und anderen Produktgruppen.

Die Zusammenarbeit mit den langjährigen Kunden im Bereich Ermittlung von Werkstoffkenndaten sowie im Bereich Umweltsimulationen wurde weiter vertieft. Die europäische Expansion einer Thüringer Automobilzulieferfirma nach Ungarn wurde von der MFPA mit Kalibrierdienstleistungen begleitet. Ein weiteres Zementwerk wurde in die Fremdüberwachung aufgenommen.

Über die Onlineplattform »testXchange«, auf der die MFPA seit einigen Monaten mit ihrem Leistungsangebot vertreten ist, konnten 2018 erste Dienstleistungsaufträge generiert werden.

(Quelle: MFPA)

5.2 Auftragsforschung

Ein größerer Auftragsforschungsauftrag mit Partnern aus Österreich zu Problemstellungen im Zusammenhang mit Alkali-Kieselsäure-Reaktionen sowie eine FEM-Geometriestudie wurden 2018 abgeschlossen.

Die Forschungsarbeiten zur Validierung eines Instandsetzungsmaterials für sulfatisch und hydraulisch gebundene Baumaterialien wurden fortgesetzt. Ein neuer Auftragsforschungsauftrag zur Bestimmung des Widerstandes von Mörtelsystemen gegenüber kalklösender Kohlensäure im Zusammenhang mit einer aktuellen Bauproduktentwicklung konnte im Mai 2018 akquiriert werden.

Weiterhin starteten 2018 Prinzipversuche zur Verbesserung eines Wertstoffrecyclingverfahrens.

5.3 Weiterbildung

Die angebotenen Seminare zu Lehmbaustoffen unter Beteiligung der MFPA, zur Qualitätssicherung in Betonfertigteilwerken und zu zerstörungsfreien Messverfahren im Bauwesen haben sich etabliert und werden regelmäßig durchgeführt. Die Veränderung von Normen im Betonbau erweckt Bedarf für neue Kursangebote, die ab 2018 in das Programm aufgenommen wurden. Für die Lehrgangssaison 2018/19 konnten sehr gute Teilnehmerzahlen im Weiterbildungszentrum Betonbau verzeichnet werden, was für die Qualität der Veranstaltungen spricht.

Das Online-Weiterbildungsprogramm »eLBau« der Bauhaus-Universität Weimar unterstützt die MFPA mit bauphysikalischen Laborpraktika und diversen Vorträgen. Gemeinsam mit dem Güteschutz Ziegel e.V. werden Workshops zur Qualitätssicherung in Ziegelwerken und aktuellen Normenänderungen durchgeführt.

Die Weiterbildung schafft vielfältige Kontakte zu Unternehmen für Aufträge oder die Durchführung von Inhouse-Schulungen in Firmen. Letztere werden beim Weiterbildungszentrum Betonbau zunehmend nachgefragt, worauf mit individualisierten Schulungsinhalten flexibel reagiert werden kann.

Weiterbildungszentrum Betonbau Apolda (Quelle: MFPA)

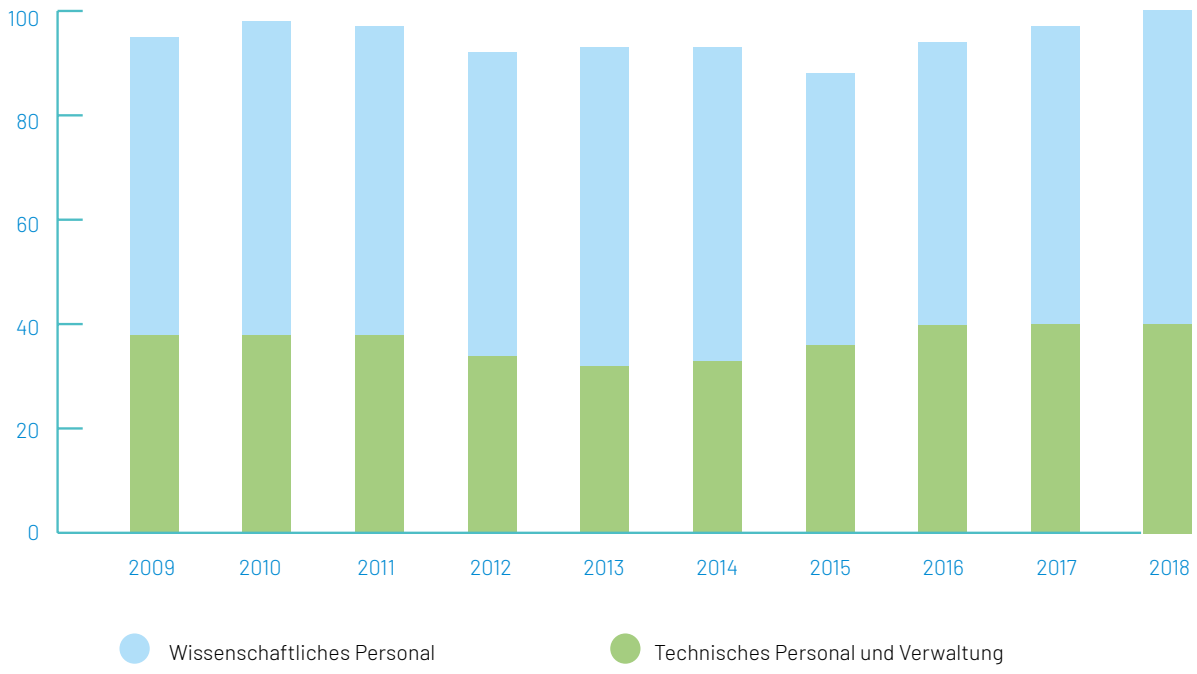
6. Die MFPA in Zahlen
6.1 Mitarbeiter

In der MFPA arbeiten Werkstofftechniker, Materialwissenschaftler, Chemiker, Physiker, Biologen, und Ingenieure aus verschiedensten Sparten der Ingenieurwissenschaften interdisziplinär zusammen. Sie werden dabei unterstützt durch qualifizierte Techniker und Laboranten.

Mit 100 Mitarbeitern im Jahr 2018 (Vorjahr: 97) wuchs die Mitarbeiterzahl wie in den letzten Jahren weiter an. So nahm in 2018 die erste neue Forschungsgruppe »Charakterisierung und Funktionalisierung von Materialien und Bauteilen« ihre Arbeit auf; eine zweite startet im Frühjahr 2019. Letzteres und mehrere neue FuE-Projekte bedingen auch in 2019 ein weiteres planmäßiges Wachstum der Mitarbeiteranzahl.

Da eine Reihe von Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern Teilzeitmöglichkeiten nutzen, lag die durchschnittliche Beschäftigung 2018 bei 91 VZÄ (Vorjahr 90 VZÄ).

Mitarbeiterstruktur und -entwicklung (Anzahl)

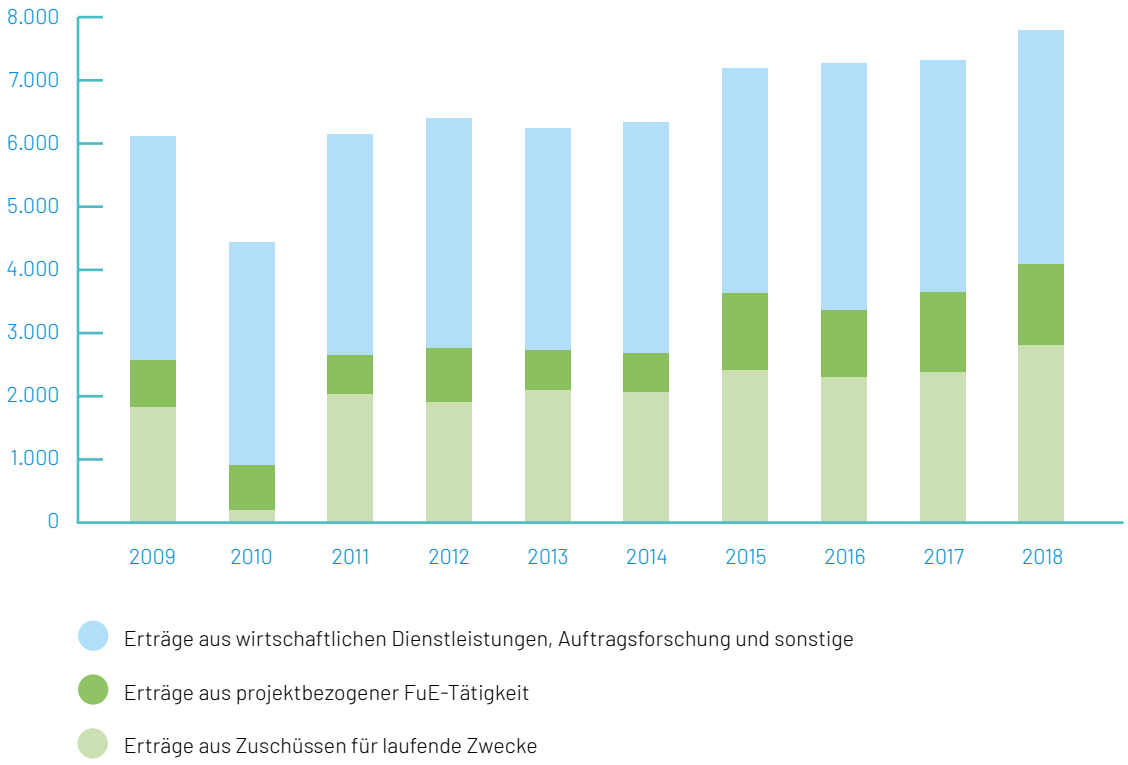


6.2 Betriebserträge

Mit 7,8 Mio. € (Vorjahr: 7,3 Mio. €) sind die Betriebserträge erneut gestiegen. Den größten Umfang nehmen dabei weiterhin die Drittmittelerträge aus Zuwendungen für projektbezogene FuE-Tätigkeit sowie den Erträgen aus Dienstleistungen und Auftragsforschung ein.

Angesichts eines sehr guten Antrags- und Bewilligungsstandes wird in 2019 eine weitere Steigerung der Erträge aus projektbezogener FuE-Tätigkeit angestrebt.

Ertragsstruktur und -entwicklung (in T€)



6.3 Investitionen

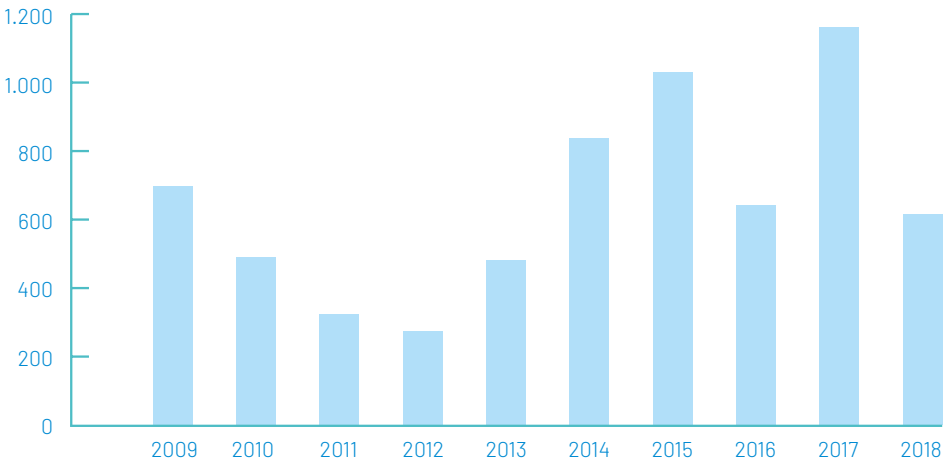
Neben kleineren Ersatzbeschaffungen und der Fortsetzung des Re-Engineerings und der Erweiterung der ERP-Software Microsoft Dynamics NAV konnten im Jahr 2018 insbesondere

- ein mobiles Spektrometer-basiertes Faser-Bragg-Gitter-Auswertesystem für das Sensorlabor
- ein Probenaufgabe- und Probenaufbereitungssystem für das GC-MS-System sowie ein Quarternäres (U)HPLC-System für das Spurenstofflabor
- ein Laser-Scanning-Vibrometer und eine 4-Punkt-Umlaufbiegemaschine für Ermüdungsprüfungen an Werkstoffproben im Bauteilfestigkeitslabor sowie
- ein Isothermes Multikanal-Wärmeflusskalorimeter für das Baustofflabor angeschafft werden.

Ein Teil der Investitionen in 2018 konnte dabei durch eingeworbene Geräteförderungen in Höhe von 0,6 Mio. € (Vorjahr: 1,2 Mio. €) finanziert werden.

Nicht zuletzt dank eingeworbener zusätzlicher Geräteförderungen konnte die Forschungsinfrastruktur in den letzten Jahren für neue Forschungsfelder erweitert werden. Dies soll auch in 2019 fortgesetzt werden, wo wiederum Investitionen von mehr als 1,0 Mio. € geplant sind.

Investitionsentwicklung (in T€)



life cycle
material engineering.

MATERIALFORSCHUNGS- UND -PRÜFANSTALT
AN DER BAUHAUS-UNIVERSITÄT WEIMAR

Coudraystraße 9
D-99423 Weimar

Fon: +49 (3643) 564-0
Fax: +49 (3643) 564-201
Mail: info@mfpa.de

www.mfpa.de